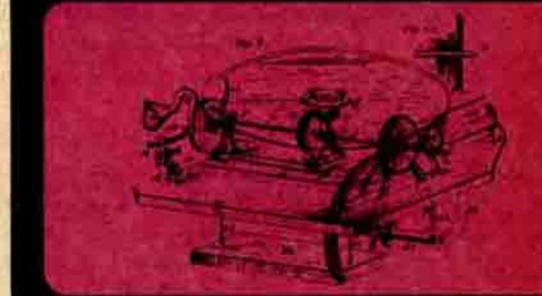
GRAMOFON PLAĞININ HİKÂYESİ

Kurt BLAUKOPF

Zamanımızın müzik hayatını plâklar olmadan düşünmeğe imkân yoktur. Onların hikâyesi ise tekniğin gelişmesi ile yakından ilgilidir. Birçok insan bu uğurda zamanlarını, emeklerini harcamışlar, yorulmuşlar, hayal kırıklığına uğramışlardır. Bugün elde edilen sonuç tahminlerin çok üstündedir ve müziğin halk kitleleri arasına yayılmasında hiç bir şey plâk kadar önemli bir rol oynamamıştır.

İnsanoğlu bir parça medenileşip de boş zamanlarında şarkı söylemeğe, flüt çalmağa, müzik enstrümanları yapmağa başlar başlamaz, birçok efsanelerde yer aldığı gibi, ses olaylarını tekrar işitmek üzere kaydetmeği düşünmüştür. XVII. asırda Güney Almanya'da yapılan mekanik müzik âletleri o kadar büyük bir gelişme göstermiştir ki, o zaman bu amaca yaklaşıldığı sanılmıştı. Augsburg «Müzik Dolapları» bu hususta ilk adım sayılabilir. Bunlar, üzerinde çeşitli uzunlukta pimlerin (demir çubukların) bulunduğu merdaneler vasıtasıyla yönetilen orglardı ki, özel yayların yardımıyla kendi kendine işliyor ve org hiç bir insan eli dokunmadan kendi kendine müzik yapıyordu. 1775 yılında Paris'te yayınlanan bir yazının da ispat ettiği gibi bu otomatik müzik dolabı o parçanın ancak bir sanatçıya özgü bir güzellikte çalınmasını sağlamış oluyordu. Kompozitörler eserlerini merdane üzerindeki bu pimlere göre notalamağı becerdikleri ve bu emeğe katlandıkları takdirde, yazmış oldukları müzik, tarihî raporlardan okuduğumuz gibi, konserve haline sokulup saklanabiliyordu. Tabiî bu metod yalnız org ve spinet gibi mekanik çalışan müzik âletleri için uygulanabiliyordu. Herhangi bir âletle çalınan bir müzik parçasını konserve şekline sokup saklayabilmek için, her şeyden önce sesi bir «yazı» haline dönüştürecek ve sonra bu yazıyı tekrar sese çevirecek bir usul bulmak gerekiyordu.







Üstte : 1865 de Scott König tarafından yapılan «Fonotograf» ses alıyor, fakat veremiyordu. Ortada : 1887 Eylülünde Emil Berliner'in yaptığı «Gramofon». Aşağıda : Ünlü tenor Enrico Caruso gramofon hunisi yüzünden çektiği güçlüğü kendi eliyle karikatürize etmişti.

1830'da Wilhelm Weber ses titreşimlerini kaydeden bir apare yaptı. F. Savart ve C. M. Duhamel, mekanik müzik enstrümanlarından bilinen merdane ile bu apareyi islâh etti : Ses dalgaları tarafından titreştirilen bir zara ucu sert ve sivri, ince bir çubuk takıldı ve bu üzeri isle kaplanmış, yavaş yavaş dönen ve dönmesi sırasında da yavaşça yana doğru ilerleyen bir merdanenin yüzeyinde «ses izleri» bırakmağa başladı. Bununla ses kaydının (fonografi) esas prensibi ortaya çıkmış oluyordu. Fakat bu, bu yazıyı tekrar sese çevirmek demek olan ikinci adımdan oldukça daha uzaktaydı. 1857 yılında Fransız Leon Scott de Martinville «Fonoautograf»ı için bir patent aldığı zaman, yaptığı apare, enstümanların çıkardığı seslerle insan seslerinin ses renklerinin analizine hizmet etmek üzere düşünülmüştü.

Bilindiği gibi her müzik tonu bir temel tondan ve birçok muhtelif şiddette üst tonlardan teşekkül eder. Bir kemanın sesi, bir klarinetin sesinden üst tonlarının bileşimi tamamiyle başka olduğundan dolayı, farklıdır. Bu farka ses rengindeki ayrımlar adı verilir. Fotoautograf bu üst ton bileşimini analiz edecekti, ki bu da ancak Fransız matematikçisi J. B. Fourier (1786 - 1830) tarafından geliştirilmiş olan bir metodun yardımıyla kabildi.

Teorik olmasına rağmen, bir ses izinin tekrar ses dalgalarına çevrilmesiyle ilgili ilk adımı Charles Cross adında bir şair 1877 nisanında «Paleofon» adını verdiği bir âletten bahsettiği bir yazısı ile atmış oldu. O isle kaplanmış merdanenin yerine balmumlu bir silindir tavsiye ediyordu. Sesin alınması balmumu üzerinde bir yarık meydana getirecekti, sonra bir iğne bu yarığın üzerinden hareket edecek, onu «tarayacaktı.»

Kısa bir zaman sonra ve Charles Cross'tan haberi olmayan Thomas Alva Edison bu usulü pratik olarak uygulamağa muvaffak oldu. 1877 de kamu oyuna sunulan «fonograf» Stanniol ile kaplanmış çelik bir merdane kullanıyordu. Yan tarafa konulmuş bir zarın üzerindeki iğne stanyolun üzerine dikey izler açıyor, bu sırada merdane hem dönüyor, hem de her dönüşünde bir miktar ileriye doğru hareket ediyordu. Derinlemesine kazılan bu yazı sonradan zarın iğnesinin yardımıyla taranıyordu ve zarda o şekilde titreşimler husule getiriyordu ki önceden kaydedilmiş olan akustik sinyal tekrar işitiliyordu.

Derinlemesine yapılan bu kazı yerine 1887 yılında Emil Berliner Amerika'da iğnenin yanlamasına izler açması prensibi üzerine patentini aldığı zaman bildiğimiz gramofon plâğının hikâyesi de başlamış oldu. Berliner sonradan merdanenin yerine üzerinde balmumundan bir tabaka bulunan yuvarlak düz metal plâklar koymak suretiyle patentini birkaç kere islâh etti. Uzun zaman süren deneylerden sonra Berliner galvanoplastik yoldan çoğaltılabilecek bir plâk yapmağa muvaffak oldu. Bu kopyelerin yapıldığı malzemenin içinde şellak vardı ve bu plâk, plâstik plâkların yapıldığı 20. asrın ortalarına kadar bu alanda rakipsiz hüküm sürdü.

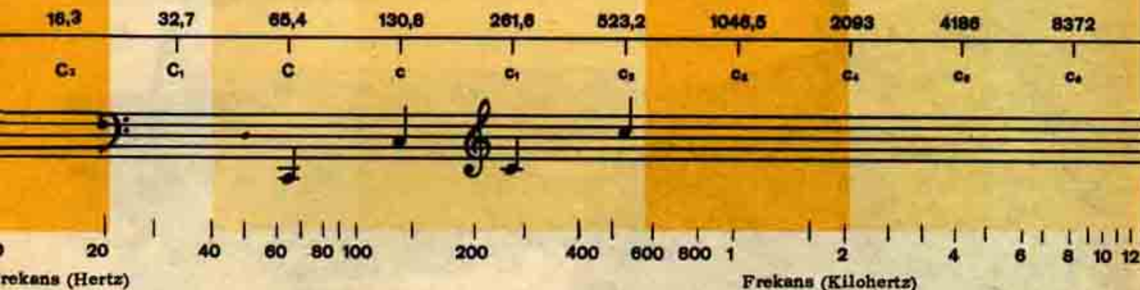
Müzik plâklarının endüstri alanındaki imalâtı 1900 den sonra büyük çapta ilerlemeler kaydetti. Bu hususta bir fikir sahibi olmak için Robert Baner'in 500 sahife kalınlığında olan ve 1898 ile 1909 arasında piyasada bulunan plâkları içine alan «Tarihî Plâkların Yeni Kataloğu» na bir göz atmak kâfidir.

Plâğa alınan müziğin tekrar çalınmasında, alınmada uygulanan hızın kullanılması şarttı. Bu hız o devrin başında dakikada 70 devirdi, sonradan 74 ile 82 devir arasında değişip durdu. İlk zamanlar kullanılan zenberekli gramofonların yerine elektrik motoru ile dönenler geçmeğe başlar başlamaz, standard olarak dakikada 78 devir kabul edildi.

Bu esas dönüş hızında yapılacak herhangi bir değişiklik yalnız müziğin temposunu değiştirmekle kalmıyor, aynı zamanda sesin yüksekliğini ve rengini de değiştiriyordu.

Berliner'in gramofon metodu büyük orkestraların plâğa alınmasında güçlüklerle karşılaşıyordu, çünkü ses kaynağının, ses dalgalarını zara ileten huni şeklindeki boruya çok yakın olması gerekiyordu. Bu da 20. asrın ilk dörtte birinde daha fazla şarkıcıların seslerinin plâğa alınmış olmasının sebebini açıklar. Caruso, Schaljapin ve onların o ünlü arkadaşları bütün şarkılarını doğrudan doğruya huninin içine söylemişlerdi. Bununla beraber müzik bakımından bütün kayıtlar tam ve mükemmel olamıyordu, çünkü o zamanın tekniği daha başka sınırlar içinde kalmak zorundaydı.

İnsan kulağı 20 ile 18.000 Hertz (saniyedeki çift titreşimler) arasındaki ses dalgalarını alır. Berliner'in ses alma alnı ise 600 den 2000 Hertz'e kadardı, ki bu yaklaşık olarak 27 - 4186 Hertz olan piyanonun temel ton alanını bile kapsamıyordu. Müziksel bir etki için o kadar lüzumlu olan ve varlığını, bu sınırların çok üstüne çıkan üst tonlara borçlu olan, ses renkleri tamamiyle ortadan kalkıyordu.



1925 ten önceki mekanik kayıt

Sopran G O_1 O_2 O_3

Tenor G O_1 O_2 O_3

Bariton G O_1 O_2 O_3

Baß G O_1 O_2 O_3

16,3 32,7 65,4 130,8 261,6 523,2 1046,5 2093 4186 8372

C_2 C_1 C c c_1 c_2 c_3 c_4 c_5 c_6

0 20 40 60 80 100 200 400 600 800 1 2 4 6 8 10 12

Frekans (Hertz) Frekans (Kilohertz)



Her ses alma stüdyosunun en önemli kısmı karıştırma masasıdır. Burada alınan sesin adeta sanat rejisi yapılır. Birçok değişik mikrofonlardan gelen ton sinyalleri gerektiği takdirde biçim değiştirir ve son müziği teşkil edecek şekilde birleştirilir. İşte bir plâğı çalarken aldığımız müzik zevki burada meydana gelir. Bazan aynı bir parçanın birkaç defa alınması gerekir ve bu da birçok imkânlar ortaya çıkarır.

Erkek sesinin temel tonları da 600 Hertz sınırının altında kalıyordu. O zaman temel tonlar alınamıyor, yalnız 600 ile 2000 Hertz arasındaki üst sesler kaydediliyordu. Bütün bunlara rağmen Berliner'in gramofonunda şarkıcının söylediği «melodi» nin farkına varmamız, kulağın özel bir yeteneğinden ileri gelmektedir, o bir temel sesin iki veya daha fazla üst tonundan kendi kendine temel tonu tamamlar.

Bu asrın ilk dörtte birinde şarkıcıların plâğa alınan seslerinin müzik bakımından değerlendirilmesinde soprano seslerin en kötü tesir yaptıkları ve özellikle derin durumlardaki bas seslerin de pek iyi bir etki bırakmadıkları ve kulağa en hoş Bariton ve Tenor seslerinin geldiği tespit edildi. Bu bakımdan sesleri plâğa alınan şarkıcılar hakkında yanlış bir hüküm vermemek lâzımdır.

Yeni incelemeler yüksek kaliteli bir şarkıcının söylediği şarkı sesinin belirli ve tipik bir üst ton bileşimine shaip olduğunu meydana çıkarmıştır. Bir bas şarkıcı derin bir lâ (100 Hertz) sesi verdiği zaman Berliner'in kayıt sisteminde yalnız bu temel ton ortadan kaybolmuyor, aynı zamanda kayıt ses rengini ve ses kalitesini belirleyen dört üst tondan da yoksun oluyor, ancak beşinci üst ton (660 Hertz) yakalanabiliyordu. Bas seslerinin daha yüksek tonlarında ve baritonun orta ve yüksek durumlarında ses kalitesi daha elverişli oluyor. Baritonun mi temel tonundan (330 Hertz) hattâ beş üst ton, 600 ile 2.000 Hertz olan kayıt frekans alanına girebilmektedir. Tenorun orta durumu için de bu alanda vaziyet müsaittir, hattâ hemen hemen yüksek do'ya kadar yüksek birkaç sivri ton da ikinciden dördüncü üst tona kadar orada mevcuttur, ki bu sivri tonlar kayıtta bulunmayan, fakat kulak tarafından tamamlanan temel tona karakteristik bir dolgunluk ve renk verirler.

Soprano seste ise durum tamamiyle başkadır, onun temel ton alanı (yaklaşık olarak 200 den 1400 Hertz'e kadar) kısmen kayıt alanı içine girer. Bunun sonucu olarak soprano sesin yüksek ve en yüksek tonları Berliner'in kayıt sisteminde temel tonlar şeklinde alınır, fakat bunların üst tonlarının büyük bir kısmı, hattâ tamamı eksiktir, çünkü bunlar 2000 Hertz sınırında bulunurlar.

1925 yılında mikrofonların gelişmesi mekanik ses kayıt sisteminden elektrik alma ve verme sistemine geçilmesine sebep oldu. Elektrik impulslarını





Müziğin kaydedilmesinin bundan sonraki kademesi bandın «gözden geçirilmesidir». Değişik kayıtların en iyi kısımları bir araya getirilerek eklenir. Bandın gözden geçirilmesi veya redaksiyonunun teknik kısmı «cutting» denilen kesme işlemidir. Bu parçaların büyük bir dikkat, özen, beceri ve zevkle birleştirilmesi plâkta zevkle işittiğimiz müziği meydana getirir. Yalnız doğrudan doğruya konser salonundan alınan «canlı» sesler bu metoda girmezler.

plâğın üzerindeki kanallara getirecek iğnenin hareketini sağlamak için bu impulsların sessiz şekilde arttırılması gerekiyordu. Elektron lâmbası bir arttırıcı (amplifikatör) olarak bu görevi üzerine aldı. Aynı zamanda kayıt frekans alanı da 100 den 5000 Hertz'e kadar genişletilebilidi.

Seste berraklık sağlayan bu yenilik plâkların o zamana kadar görülmemiş bir rağbet kazanmasına vesile oldu, gerçi mekanik gramofonların elektriklilere çevrilmesi daha uzun yıllar sonra olmuştur. Bugün bildiğimiz «pikap» lar 1930'ların ortasından sonra tanınmağa başlamıştır. Böylece plâkların alınmasından, çalınmasına kadar her şey artık elektriğe geçmiş oluyordu.

Plâkların çoğalması ve popüler olmasıyla beraber yuvarlak olarak 4,5 dakika kadar süren çalma süreleri artık, bilhassa büyük klâsik eserler için pek kısa gelmeğe başlamıştı. Yeni kompozitörler müzık idelerini bu 4,5 dakika içine sığdırmağa bile çalışıyorlardı. Böylece Stravinsky 1925 yılında piyano için dört bölümlük bir serenat bestelemişti ve bunun her bölümü plâğın bir yüzünün tam çalınma zamanına uygun geliyordu. Fakat geçmişin o muazzam eserlerini bu sınırlar içerisine sokmak imkânsız birşeydi. Ünlü yönetici Karl Böhm 1939 yılında «Meister Sänger Von Nürnberg» ı 30 plâk yüzüne sığdırabilmek için, ne kadar büyük güçlüklerle onu 30 parçaya böldüğünü anılarında ayrıntılarıyla anlatır.

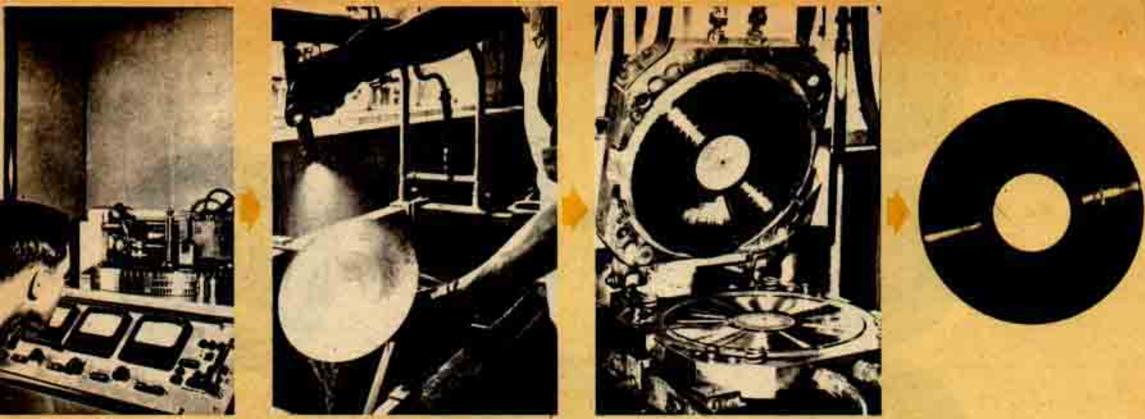
1926 da Edison plâk üzerindeki kanalları daraltarak bir plâğın 20 dakika kadar çalabilmesi için çok uğraşmış, fakat sonunda muvaffak olamamıştır. Buna 1931 de ünlü yönetici Leopold Stokowski'nin tanınmış RCA firmasıyla beraberce yaptıkları ve 14 dakika çalabilecek ve dakikada 33 1/3 devirle yeni bir plâğın gelişmesi için yapılan çalışmalar eklendi. Fakat o zamanlar dünya ekonomik bir krizin içinde idi ve bu gibi şeylerle uğraşmak pek akıl kârı sanılmıyordu.

Ta 1944 de Amerika'da işe yarar bir model yapılabildi ve 1948 Haziranında 33 1/3 devirli yeni uzun çalan plâk (Longplay) piyasaya çıktı.

Devir sayısının azalması (eski gramofon plâğı 78 di) aynı zamanda kanal sayısının artması 30 santimetre çapında bir plâğın 25 dakika kadar çalınabilmesine imkân veriyordu.

Hemen hemen aynı zamanda küçük parçalar ve dans müziği için 17 santim çapında 45 devirli plâstik plâklar da yapılmağa başlandı.

İkinci Dünya Savaşından sonra zamanımıza kadar süren bir gelişme bu sefer de sesin frekans alanını ve dinamik alanını genişletmeğe başladı, yani artık hem tabii sese yaklaşılıyor, hem de en hafif



Bundan sonra plâğın asıl yapılma işlemi başlar : Hazırlanmış ses bandı kanal açma aparesinde çalınır ve solda görüldüğü gibi ses izleri ilk önce lak'tan bir tabaka üzerine geçirilir. Bunun üzerine (ortada) bir gümüş eriyiği püskürtülür ve sonra bu bir nikel banyosu içinde galvanoplastik yoldan negatif bir plâğa alınır, bu da özel plastikten yapılmış (sağda) esas plâğa geçirilecek ses kanalları için bir kalıp vazifesini görür. Genellikle bundan daha başka kalıplar da yapılır.

ve en kuvvetli sesler plâğa geçirilebiliyordu. Pikap (aslında elektrikli gramofonlar) da islâh edildi, amplifikatör ve hoparlörler de ses berraklığı bakımından geçen hergün biraz daha iyileştiler. 1950 lerde ikinci bir adım daha atıldı, bu da stereofonik plâklardı ki, bunlarda birbirinden tamamiyle ayrı iki kanal sesi ayrı iki oparlöre veriyor ve böylece müziğin tabiata en uygun ve yakın ses alış verişi başlamış oluyordu.

Öte yandan manyetik bir şeridin üzerine alınan ses dalgaları sayesinde meydana gelen magnetofon (teyp) de de büyük ilerlemeler sağlandı. Bu husustaki önemli adımı 1940 da von Braunmühl ve Wilhelm Weber atmıştı. Artık ses taşıyıcısı olarak üstünde manyetiklenebilecek bir madde bulunan plâstik ibr bant kullanılmaya başlanmıştı.

Bu bant sayesinde ses alma tekniği temelden bir değişikliğe uğradı. Eskiden balmumundan bir plâk üzerine özel bir iğne ile kazılan yarıklara alınan ses dalgaları şimdi bu mekanik kayıt sisteminden ve onun bütün sakıncalarından kurtuluyor ve ilk önce banda alınıyor, sonra plâklara naklediliyordu. Bir yandan da «ses bandı» aşaması birçok yeni imkânlar meydana çıkarıyordu, ses bandı makasla kesilebiliyor ve istenildiği şekilde tekrar yapıştırılabiliyordu. Yani stüdyoda banda alınan bir konser plâğa geçirilmeden önce inceleniyor, bir nevi «müzikal redaksiyon» a tâbi tutuluyordu.

Tabiî bu yalnız bant üzerinde yapılacak basit bir işlem değildir. O daha stüdyoda çalgıcılarla şarkıcıların gruplandırılmasıyla ve mikrofonların ona göre yerleştirilmesiyle başlar, böylece ses mühendisi şimdiye kadar sanatçıya özgü olan bir göreve müdahale etmiş oluyor. Onun bu görevi mikrofonlardan gelen ses dalgalarını «karıştırma masasında» karıştırırken daha da önem kazanır. Bu metodun ne kadar karışık ve güç bir şey olduğunu anlayabilmek için Wagner'in «Ring des Nibelungen = Nigelungen'in Yüzüğü» nün stüdyoda plâğa alınmak üzere çalınmasında ayrı ayrı yerlere konan, karıştırma masasına bağlı, 20 mikrofon kullanılmış olduğunu belirtmek yerinde olur. Böyle bir karıştırma masasının 28 kanalı vardır.

Bütün bu çalışmaların hedefi «tabiî» veya «aslına sadık» bir müzik elde etmektir. Buna «High fidelity» = «yüksek sadakat» denildiği bugün plâk alan herkesin bildiği bir şeydir. Bunun Karl Brech tarafından ileri sürülen tarifi şudur : «Son aşama

olan oparlörden çıkan sinyal; stüdyoda veya konser salonunda ilk aşamaya, mikrofona, gelen sinyalden yalnız özel ölçü âletleriyle ölçülebilecek kadar az bir fark gösterir, fakat gerek kulak tarafından ve gerek her ikisinin doğrudan doğruya birbirleriyle mukayesesinde fark edilmezse, bu alma tekniğine yüksek sadakat diyebiliriz».

Yalnız burada teknik hedefle estetik hedef arasında da bir fark bulunduğunu kabul etmek lâzımdır. Yüz kişilik bir orkestra tarafından bir konser salonunda çalınan bir senfoninin çalındığı yerin akustiği ile ilgili bir karateristiği vardır. Bunun aynen plâğa alındığını düşünelim, fakat çalacağımız yer oturduğumuz küçük oda olacak ve onun akustik karakteristiği de büsbütün başka olacaktır.

Büyük bir orkestranın çaldığı konser salonunda kulağımızın alabildiği en hafif ses basıncı —pianissimo— ile en kuvvetli ses basıncı —fortissimo— arasındaki oran (logaritmik ölçü birimi olan Decibel ile ifade edildiği takdirde) yaklaşık olarak 70 Decibel'dir. Oysa manyetik ses bandı genellikle 56 Decibel'in altına düşen bir farkı alabilir. Bu yüzden pianissimo ile fortissimo arasındaki orijinal oranı tadil etmek, «komprime» etmek gerekmektedir. Sanat bakımından bunun şematik bir şekilde yapılmasına imkân olmadığından, burada sanat yönünden sorumluluk taşıyan bir manipülasyona ihtiyaç olacağı meydana çıkar.

Bir dinleyicinin konser salonunda bir konseri dinlerken edineceği izlenim oturmuş olduğu yerle de ilgilidir. Tabiî bir konser teype alınırken dikkat edilecek nokta, belirli bir yerden ne şekilde işitildiği değil, kompozitörün notalarıyla ifade ettiği müzikal düşüncelerinin tam verilebilmesidir.

Böylece alma tekniği teknik - sanatkârane bir değişme sürecini yalnız lüzumlu kılmaz, bunu elde edilecek sonuç bakımından bilhassa arzuya şayan bulur. Alma tekniği konser salonunda meydana gelen ses izleniminden vazgeçerek, parçayı sonradan çalınacak yerin akustiğine uydurmağa çalışır. O parça için en uygun yeri seçer, mikrofonları ona göre yerleştirir ve karıştırma masasında sanatkârane ilâvelerle akustik yaşantısını tam duyduğu şekle uydurmağa çalışır.

Karıştırma masası böylece seslerin kaderini elinde tutan bir nevi «kumanda tablosu» niteliğini kazanır. Her mikrofon girişi bazı frekans alanlarını daraltan, başkalarını da genişleten özel elektronik cihazlara bağlıdır. Ses şiddetinin ayarlanması, ses yankılarının eklenmesi ve daha başka teknik imkânlar ses renklerini belirtmede, örtmede veya tamamiyle değiştirmede büyük katkıda bulunurlar.

Tabiî bu gibi manipulasyonların estetik bakımdan kötüye kullanıldığı da olabilir, fakat bu herhangi bir enstrüman çalan bir sanatçı için de bahis konusu olabilir.

Bild der Wissenshaft'tan

GENÇLİĞİN FELSEFESİ

Gençlik hayatın bir dönemi değildir; o bir düşünüş tarzı, irade derecesi, hayal gücü, heyecanların kuvvet ve dinçliği; cesaretin korkaklığı, macera iştahasının rahat ve asude yaşama sevdasına karşı kazandığı bir zaferdir.

Kimse birkaç yıl fazla yaşamış olmakla ihtiyarlamaz. İnsanları ihtiyarlatan ideallerinin gömülmesidir.. Yıllar deriyi buruşturur, fakat heyecanların feda edilmesi ruhu buruşturur.

Üzüntü, şüphe, nefse güvensizlik, korku ümitsizlik, başları eğer ve gelişmekte olan yaşama zevkini ve heyecanını yok eder.

Hepiniz inancınız kadar genç, şüpheniz kadar ihtiyar; kendinize olan güveniniz kadar genç, korkunuz kadar ihtiyar; ümidiniz kadar genç, yeisiniz kadar ihtiyarsınız.

Kalbiniz dünyadan, insanlardan ve sonsuzluktan güzellik, sevnç, cesaret, büyüklük ve kuvvet haberleri aldığı sürece gençsiniz. Bütün bu teller kopmuş ve kalbinizin tam ortası kötümserlik karları ve nefret buzları ile örtülmüşse, işte o zaman artık tamamiyle ihtiyarlamışsınızdır.

Müzik ruhun gıdasıdır, derlerdi. Fakat bugünkü kadar hiç bir zaman iyi müzik sokaktaki adamın malı olmamıştır.

PLÂKLARIMIZIN ARKASINDAKİ ADAMLAR



Thoamas Edison en son buluşu olan gramofonda «Mary'nın küçük bir kuzusu vardı» şarkısını 1877 de çalmıştı. Kalaylanmış bir silindirden gelen bulucunun o garip sesi Edisonun yeni bir mucizesini hayret ve takdirle karşılayanların kulaklarına insan sesi gibi geliyordu. Aradan 70 yıl geçtikten sonra bile gramofon plâkları aslında vermek istedikleri şeyin sunî bir taklidi olmaktan pek fazla ileri gidememişlerdir. Opera ve senfoni eserleri beş dakikalık veya ona yakın zamanlara sıkıştırılmak zorunda kalmış ve herbiri plâk değiştirme yüzünden duraklamalara uğramıştı. Dönen şellak tabakasının üzerindeki iğnenin de kulaklara o pek hoş gelmeyen devamlı bir cızırtısı vardı.

Son on onbeş yıl içinde bu alanda önemli bir devrim oldu. Esaslı teknik gelişmelerin başında yılın uzun zaman çalabilen mikro yarıklı plâklar, yarım saat devamlı müzik dinlemek imkânını sağlıyorlardı, Vinilit adındaki bir plâstik madde de hemen hemen iğne cızırtısının tamamiyle önüne geçti. Daha sonra meydana çıkan manyetik bant da ses mühendislerine ve müzisyenlere bir editörün bir müsveddeden beğenmediği yazı veya hataları çıkarması gibi kaydedilmiş yanlış sesleri istedikleri gibi çıkarmak veya silmek imkânını verdi. Bugünün plâkları gerçekten çalınan müziği aynıyla verecek yetenektedirler, hattâ daha iyisini de, asıl çalınması gerektiği şekilde.

Elektronik mühendisleri ve müzisyenler kaydedilmiş (plâğa alınmış) müziğin tüm etkisinin en fazla sesin yankılanmasına, kullanılan mikrofonların sayısına ve bu mikrofonların konulacağı yerlere bağımlı olduğu prensibine göre çalışmaktadırlar. Yankı, iyi bir konser salonunun rezonansı, tınlaması, bir tonun birdenbire kaybolacak yerde yavaş yavaş uzaklaşmasını sağlar. Bugün bütün plâk fabrikaları eskiden alışılmış kumaşlarla örtülmüş, kalın perdelerle kaplı stüdyoları bırakmış, geniş konser salonlarına geçmişlerdir, hattâ ses yansıtan malzemeden yapılmış özel büyük paneller kullanarak müziği ve sesi plâğa almaktadırlar.

Hattâ bazı müzik sunî yankılama ile plâğa geçirilmektedir. Meselâ son yıllarda 25 milyondan fazla klâsik, yarı klâsiğinin satıldığı Andre Kostelanetz orta boyda bir yankı odasından faydalanmaktadır. Mikrofonlara gelmeden önce bazı sesler kuvvetli bir oparlör vasıtasıyla küçük boş bir odaya verilmekte ve onlar orada manyetik banda alınacak mikrofona gelmeden önce daha fazla yankılandırılmaktadır. Müziğin aynen saf şekliyle alınmasına taraftar olanlar bu şekilde plâk doldurmanın bir nevi hilecilik olduğunu söylemektedirler. Kostelanetz'in buna verdiği cevap şudur: «Müzik çalınan şey değil, insanların işittikleri şeydir».

Bir mikrofon bir orkestraya ne kadar yakın bir yere konulursa, tek tek enstrümanları daha berrak alır; ne kadar uzakta ise orkestranın çıkardığı sesleri bir tüm olarak o kadar daha fazla harman eder. Bir ses mühendisi mikrofon mikserinin (karıştırıcının) gürlük (volüm) kontrol düğmesini çevirerek mikrofonun veya mikrofonlardan meydana gelen kombine bir gurubun alacağı sesleri istediği gibi ayar edebilir ve orkestranın herhangi bir tarafını ön plâna getirebilir. Kostelanetz'in ses mühendisleri orkestra şefi tarafından nota üzerinde işaret edilen ölçülere göre değişik mikrofon kanallarının gürlüklerini çoğaltıp alçaltırlar.

Müziğin kaydedilmesi konusunda en büyük ilerleme manyetik bandın bulunması olmuştur. 1949 dan bu tarafa her fabrika müziği ilkönce banda (teype) almaya başlamıştır, bundan sonra ana plâk adı verilen bir plâğa geçilmekte ve asıl satışa çıka-



rılan plâklar da bundan prese edilmektedir. Bant sayesinde en ufak bir nota bile istenildiği zaman makasla kesilebilmekte ve kolaylıkla yerine başkası konulabilmektedir. (Bir plâk kayıt yöneticisinin önüne birgün, başlangıç noktasının, ki bu çellolara ait sekizde bir noktanın yarısının yarısının yarısıydı, yanlışlıkla atlanmış olduğu bir bant gedi. O bütün bandı aradı, aynı perdeden fakat daha uzun süre süren bir çello notkası buldu, onu kopye etti, sekizde birin yarısının yarısının yarısı kadarlık bir boya soktu ve banttaki tam yerine yerleştirdi).

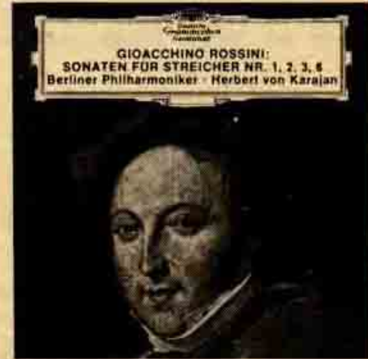
Bir konserin icrasında çalınan yanlış notalar serpilmiş, dağılmış bir durumda olduğundan hoşgörü ile karşılanır, fakat bir plâkta buna müsamaha edilmez, zira dinleyici aynı hatanın her çalışta yeniden karşısına çıkmasına tahammül edemez. Bu yüzden müzik yöneticileri ve sanatçılarla beraber çalışan ses mühendisleri, yapılan hataları keser, biçer ve düzeltirler. Son bant adeta bir film gibi birçok başarılı kesintilerden meydana gelen bir birleşik olur.

Bazan ses mühendisleri çok eskiden alınmış temelden hatalı kaydedilmiş bir müzik parçasını temizleyip düzeltmekle görevlendirilir. İşte bilimsel becerinin yeri burada görülür. Bunlara en iyi misâl eskiden plâğa alınmış opera parçalarıdır, meselâ ünlü Caruso'nun bir aryası 1904 yılında plâğa alınmıştı ve 1951 de yeniden temizlenerek kaydedildi. Eski plâklar ilkönce manyetik banda alındılar, birsürü parazit gürültülerle beraber arka plânda güç işitilen bir orkestranın teneke gibi bir sesi vardı. Sonra bir ses mühendisi, saniyenin otuzda biri kadar süren ve bantta ikibuçuk santim kadar yer tutan bu asalak tıkırdı ve patlamaları, keserek ve uçlarını birleştirerek, uzaklaştırdı. Böylece o asıl melodi ve tempoya ciddî surette dokunmadan gürültüleri ortadan kaldırmış oldu ve sonra da bu aryaya modern bir orkestra eşliği ekledi.

Müzik kayıt endüstrisi tarihinde yapılan en muazzam «editörlük» işi Şostakoviç'in Rusyada banda alınmış «Ormanların şarkısı» adındaki oratoryosunun üzerinde olmuştur. Orkestra ve şarkıcıların icraları mükemmeldi, fakat bant berbat bir şeydi, tam onüç yerde müziğin perdesi, tonu değişiyordu, çünkü kaydı yapan esas (magetofon) teypin hızı devamlı surette değişmişti.

Bir ses mühendisi her değişiklik noktasında bandı kesti ve her parçayı tam tonu verecek olan uygun hızla çaldı. Ayrı ayrı bütün kısımlar doğru hızlarıyla yeniden alındıktan sonra bant birleştirildi. Rus konser salonunun kötü akustiği yüzünden meydana gelen titreme de ek bir yankılama ile önlendi, müzik özel bir yankı odasına yollandı, bu içinde yedi katlı çelik ve betondan bir merdiven olan bir odaydı.

Ses mühendislerinin bu işlerinde müzisyenleri bir tarafa bırakmalarını anlamak gerekir. Bugün (kâğıt üzerinde) Bach'ın veya herhangi başka bir komponistin stilinde müzik çalacak bir kompüter (elektronik hesap makinesi) mevcuttur. Böylece bir sepet dolusu bant verilmek suretiyle akıllı bir ses



mühendisi sayılamayacak kadar çok ve tamamiyle mekanik senfoniler ortaya çıkarabilir. Fakat bugünün mühendisleri müziğin insanî güzelliğini tamamiyle takdir edebilecek bir kültüre sahiptirler ve sanatı, bir robotun üretimi yapmağı akıllarından bile geçirememektedirler.

Reader's DIGEST'ten

Müzik Dünyasından :





KARAJAN

NEDEN YANLIŞ PERDEDEN ÇALIYOR.?

Tanınmış Alman haftalık dergisi Stern bir okuyucusundan şöyle bir mektup alır : «Karajan'ın hayranlarından biriyim, Münih'deki konserlerinin hiç birini kaçırmış değilim. Kendisiyle konuştuğum bir orkestra şefi, Karajan konserlerinin o «göz kamaştırıcı parlaklığının» enstrümanlarının çok yüksek sesler çıkarmasından ileri geldiğini söyledi. Her müzisyen standart bir «la» notasına göre akort yapmak zorunda değil midir ? Karajan yanlış mı çalıyor ?»

Dergi bunun cevaplandırılmasını Berlin Teknik Üniversitesi Haberleşme Bilimleri Profesörü Dr. Fritz Winckel'den rica etmiştir. İşte aşağıda bu ilginç konunun nedenini okuyacaksınız.

Herbert von Karajan'ın orkestrasını çok yüksek bir perdeden akord ettiği doğru mudur ?

● Evet, büyük orkestralar enstrümanlarını biraz yüksek akord etmekle daha parlak ve cilâlı bir etki yaparlar. Bugünün konser salonları Mozart'ın zamanındakilere nazaran çok daha büyük olduklarından bu sayede ses de daha iyi yayılır.

Şu halde bütün müzisyenler, matematikçilerin plâtinden standart metreleri yerinde sayılan standart «la» notasına göre akort yapmıyorlar demektir.

● Yok, yapıyorlar. «La» notası bugün de standart akord notasıdır ve daima da öyle kalacaktır. Yalnız modern müzisyenler bu standart notayı titreşim frekansında gittikçe daha yükseğe çıkarıyorlar, yani 440 Hertz'den — ki bu saniyedeki titreşimlerin ölçü birimidir — 444 Hertz'e kadar yükseltiyorlar. Tabiî bu bazı güçlüklerin ortaya çıkmasına sebep oluyor. Geçenlerde Berlin Filarmoni Orkestrası Karajan'ın yönetimi altında öğleden evvel Hamburg Müzik Salonunda prova yaptılar ve provadan sonra çıkıp gittiler. O akşam ise Fischer Dieskan şarkı şöyleyecekti ve ünlü şarkıcı oldukça büyük bir güçlükle karşılaştı, çünkü kuyruklu piyano öğleden evvelki provada 445 Hertz'e göre akord edilmişti, yani 5 Hertz daha yüksek, ve bir insan sesini bu kadar kısa zamanda aşağıya veya yukarıya doğru ayarlamağa ise imkân yoktur. Bir piyano akortçusu bir kuyruklu piyanoda bile bu ayarlamayı kolay kolay yapamaz.

Standard «la» notasının milletlerarası kabul edilmiş bir değeri yok mudur ?

● Vardır. Tam bu sıralarda İtalya'da Floransa'da bir konferans toplandı, ben de Federal Almanya'nın temsilcisi olarak ona katıldım. İşte orada standart «la» notasının 440 Hertz olması hususunda tekrar oybirliği ile bir karar aldık. Bu titreşim sayısı bütün Avrupa ve Amerika için kesin bir standarttır, hatta Floransa Konferansından sonra bunun Rusya'da da böyle olduğunu öğrendik. 1939 yılına kadar 435 Hertz standard olarak kabul ediliyordu ve 18 ci yüzyılda ise standard 421 Hertz'di.

Bunu nereden biliyorlardı ? O zaman birim olarak Hertz daha tespit edilmemişti, çünkü Hertz'in kendisi eğer yanılmıyorsam, 1857 de doğmuştur.

● Evet, ama biz meselâ Mozart'ın diyapazonunu bulduk ve onun titreşimlerini tabiî bugün bile ölçmek kabildir.

Böyle bir tek ses için Avrupanın her tarafından bilginleri bir araya toplamağa değer mi ?

● Tabiî değer. Eğer bizim müşterek olarak kabul ettiğimiz bir ölçü standardı olmazsa, enstrüman yapıcıları, yaptıkları müzik âletlerini nasıl akord edeceklerini nereden bileceklerdi ? Bu yüzden ek birçok masraflar yapmak zorunda kalacaklardı.

«La» notası daha yükseklere götürülse, meselâ 450 Hertz'e, o zaman ne olurdu ?

● Kemanların telleri kopardı. Herşey patlamağa başlardı. Bu olacak şey değildir. Geçenlerde bir tanınmış orkestra işi doğru dürüst karıştırdı, diyopazonlarını bozdu. Muhakkak ki başları belâya girecektir.

Öyleyse böyle bir orkestra hemen hemen bir nota üstünü çalacak demektir. Yarım sesler arasındaki Hertz mesafesi ne kadardır ?

● Yarım ses mesafesi 264 Hertz'dir. Meselâ Karajan Mozart'tan bir parça çaldığı zaman, pratik olarak onu Mozart'ın kompoze ettiğinden yarım ses daha yüksek çalacaktır.

Bir konser salonunda ısı derecesi de seslerin yüksekliğini etkiler mi ?

● Biz 440 Hertz'i standart ton olarak kabul ettiğimiz zaman 20°C yı da esas almıştık. Fakat hava Haziran sonunda olduğu gibi Viyana Müzik Kurumu Salonunda 31° ye çıkarsa, o zaman teller gevşer, nefesli müzik âletleri yükseklere çıkar ve herşeyin ölçüsü kaçar.

Eğer sıcaklık 20 derecenin altına düşerse ?

● O zamanda tam tersi olur. Çok defa soğuk kilise ve katedrallerde karşılaştığımız gibi.

Normal bir dinleyici standartı la tonunun yükselip alçaldığını fark edebilir mi ?

● Müzikle fazla uğraşmamış olanlar için hemen hemen hiç bir fark yoktur. Fakat meselâ Berlin Filarmoni Konserlerini dinleyen 2200 kişi arasında daima bundan anlayan 50 kişi muhakkak bulunur. Bu tıpkı şaraba benzer, herkes içer, ama tam anlayanı azdır.

Demekki aslında bütün bu konferanslar ve gürültüler bütün dinleyicilerin sırf % 2 si için yapılıyor ?

● Standardizasyon esaslı bir şeydir. Her tava, her anahtar standart ölçülere göre yapılırsa, daha ucuza mal olur. Müzik enstrümanları ve akord tonu ile de öyledir.

Sizce ideal bir konser salonu ne kadar büyük olmalıdır ?

● Yaklaşık olarak 1000 kişilik olmalıdır. Eskiden 800 kişilik yapılırdı. Münih'de şimdi olimpiyatlar için 2600 kişilik bir konser salonu yapılmaktadır. Orkestralar gittikçe daha fazla para istediklerinden dinleyici sayısının da artmasına ihtiyaç olmaktadır. Arka sıradaki dinleyiciler de tabiî konserin tam zevkini çıkarmak isterler, işte la notasının yüksek çalınması da bundan ileri geliyor. Fakat salon çok büyük olursa, enstrümanlar da o oranda fazla zorlanmış olurlar.

Bundan bu zorlamalara dayanacak yeni enstrümanlar yapmak ihtiyacı doğmuyor mu ?

● Bu hususta yeni esaslar tespit etmek üzereyiz. Özellikle elektronik enstrümanları düşünüyoruz.

Orkestra içinde de frekans farkları var mıdır ?

● Evet, Orkestra şefiyle solistin bir parça daha yüksekten aldıkları görülür. Konser sırasında öteki üyelerde tabi bunu işidirler ve onlar da enstrümanlarını biraz yüksek akord ederler. Yani meselâ akşam sekizde 440 Hertz'le başlarlar ve saat ona geldi mi, hepsi 445'e varmışlardır.

Bütün bir orkestrayı yeni bir ses standardına sokmak herhalde pahalı bir şeydir ?

● 1957 de Viyana filarmonistleri için yeni enstrümanlar sağlamak isteyen Karajan'ın danışmanı idim. Bu ikimilyon marka (yaklaşık 5 milyon lira) mal oldu. Tabiî bunun sorumluluğu da çok büyüktü, çünkü nefesli entsrümanların frekansları sabittir, onların akordunu bir daha değiştirmeğe imkân yoktur. Fakat Viyanalılar akıllıca hareket ettiler. Şimdi onlar 443 Hertz'dedirler.

Bir orgu da herhalde istenildiği gibi yukarı veya aşağıya doğru akord etmek kabil değil midir ?

● Hayır. Bu bir kere Berlin de Haydn-festivalinde başıma geldi. Kemancılar orgun akorduna göre alçalmak zorunda kaldılar. Bu da kulaklara pek güzel gelmedi.

Stern'den

En yüksek teknik Başarıda Bile Hata Olabilir:

QUEEN ELİZABETH II TRANSATLANTİĞİNİN BAŞINA GELENLER

Teknik alandaki hiçbir başarısızlık, gemicilik ve mühendislik çevrelerinde, yeni İngiliz transatlantiği Queen Elizabeth II'nin ilk deney seferinde alınan kötü sonuç kadar dehşetli bir tepki yaratmamıştır. Aksayan geminin yeni buhar türbünleriydi ve kamu oyunda meydana getirdiği büyük yankının sebebi de Queen Elizabeth II'nin dünyanın en modern yolcu gemisi olduğu ve dolayısıyla her bakımdan gemicilik ve mühendislik tekniğinin en ileri bir eseri olması gerektiği kanısıydı.

Asıl önemli olan nokta kamu oyundan ziyade bu aksaklığın meslekî çevrelerde uyandırdığı huzursuzluktu.

Çünkü çok tartışılan bir konu tekrar ortaya çıkıyordu, acaba büyük gemilerde yeniden buhara, hem de buhar türbinine geçmek doğru muydu ?

Uzun bir zamandan beri buhar türbini dizel motorunun büyük gemilerdeki yerini yavaş yavaş ve başarıyla almağa başlamıştı. Bilindiği gibi buhar türbininin üç esaslı faydası vardır :

- Güç başına düşen ağırlığın az olması,
- Kapladığı hacmin küçük olması,
- Akar yakıt tüketiminin düşük olması.

Bu yüzden buhar türbininin ne kadar kuvvetle dizel motorunun yerine geçtiğini daha iyi canlandırabilmek için, Federal Almanya'da halen yapılmakta olan tonajı 150.000'in üstünde 26 büyük ticaret gemisinden 25 inin buhar türbini ile donatılmakta olduğunu söylemek kâfi gelir. İşte böyle bir gelişme sırasında Queen Elizabeth II'nin türbünlerinin prova seferinde ârıza göstermesi tabiatiyle bütün ilgililer üzerinde bir şok tesiri yapmıştır.

Buhar türbinlerinde ilk bakışta bir problem olan rotorlardır. Buhar ışınının (demetinin) akış hızının mekanik bir dönme hareketine dönüşmesi işte burada olmakta ve böylece geminin pervanesi dönmektedir. Bu maksatla rotorun üzerinde türbinine göre 40, 80 ve 120 kanat bulunur. Rotorlar çok hızlı dönerler ve bu yüzden türbinin yüksek basınç kısmında dakikada 6.000 ve daha fazla devir gibi yüksek dönüş hızları meydana gelir.

Dakikadaki devir sayıları ne kadar yüksek olursa, rotoru parçalamağa uğraşan merkezkaç kuvvetleri de o kadar şiddetlenir. Etkileyici merkezkaç kuvvetlerin büyüklüğü yalnız devir sayısıyla değil, aynı zamanda kanatların ağırlığı ile de artacağından, mühendislerin en önemli görevi, projelerinde rotor kanatlarını mümkün olduğu kadar hafif tutmaktır. Aslında kanatların üzerine gelecek yükü, bir yandan buharın akış basıncı, öteki yandan rotorun dönerken onu etkileyecek merkezkaç kuvvetlerinin yardımı ile hesap etmek güç birşey değildir. Bu yüzden herhangi bir ârızanın çıkması pratik bakımdan pek beklenmez.

Fakat kanatları, yüksek basınç buharı ile işlerken titreşimlere zorlayan üçüncü bir kuvvet daha vardır. Bu öztitreşimler o kadar büyük ölçüler alabilir ki sonunda kanatların dayanıklılığının üstüne çıkar ve kırılmalarına sebep olur.

Bugüne kadar öztitreşimlerden meydana gelen bu sarsıntıları tam olarak hesap etmek kabil olamamıştır. Burada kompüterlerin, elektronik hesap otomatlarının bile bütün becerikliliklеri ve hızlılıklarına rağmen yanaşamadıkları bir sınır bulunmaktadır. Tabiî bu kusur kompüterin kendisinde değil, onun programlarını hazırlayan mühendistedir, o daha henüz böyle bir titreşimin meydana gelmesinde rol oynayan kuvvetlerin büyüklüğünü, doğrultu ve bunların bağımlı bulunduğu verilerin hepsini matematik bir formülde birleştirmeği başaramamıştır.

Bu yüzden kompütere işleyebilmesi için gerekli programlanmış veriler verilememektedir.

Bununla beraber, bugünkü araştırma ve geliştirme çalışmaları karşısında, tek bir çark kanadının titreşimlerini hesap etmek kabildir. Fakat bunmakine hiçbir ârıza göstermeden çalışıncaya kadar bu şekilde devam etmiştir.

Tabiî bunun Queen Elizabeth II'nin türbünleriyle de yapılması gerekirdi, fakat bu çok büyük masraflara yol açacağından yapılamamıştır.



Newyork Queen Elizabeth II'yi karşılıyor.

lardan birleştirilerek paketler meydana getirilmesi halinde, ortaya kendine özgü titreşim davranışları ve öz titreşim freknasları olan bir sistem çıkmaktadır.

İkinci bir ârıza kaynağı da kanatların rotor plâkasına geçirilmesidir, çünkü bu plâka da yine bütün sistemin öz titreşimlerini baştan değiştirir.

İşte burada birçok güvenilemeyen kuvvet kaynakları ve etkileri bir araya gelir ki, bütün bunlar mühendisi alışmadığı ve çok nadir rastgeldiği görevler karşısında bırakır.

Deneyin Yardımcı Rolü :

Teknik gelişmede, ne bir âletin ne de bir makinenin yapılışında, herşey hesap ve formülle olmamıştır. Mühendis kafasında olgunlaştırdığı tasarıları bir yandan hesap ederken bir yandan da onların hakikatta nasıl işlediğini anlamak için birçok deneyler yapmak zorunda kalmıştır. Test lâboratuvarlarında günlerce, bazan aylarca çalışan makinelerin gösterdikleri aksaklıkların sebepleri araştırılmış ve ancak bunlar bulunduktan sonra onları gidermek kabil olmuştur. Bundan sonra yapılan deneyler de

Prova Seferinde Ne oldu ? :

Prova seferinden, birçok başka sonuçlarla beraber, rotor kanatlarının da öztitreşimler bakımından doğru hesap edildiğini ve yapıldığını ispat etmesi bekleniyordu. Halbuki bunun yerine türbin ünitelerinin rotorlarında işletme buharının düzensiz akımı yüzünden zararlı kuvvetlerin meydana geldiği meydana çıktı.

Düzensiz akım türbin kanatlarının dönerken önceden görünmeyen ve hesap edilemeyen, yüksek basınç - alçak basınç alanlarından geçmesine sebep oluyordu ki, bu da öztitreşimleri meydana getiriyordu. Prova seferi bir «kanat salatası» ile sonuçlandı, her iki türbin ünitesinden kırılan kanatların zayısı 120 yi buldu.

Bu başarısız deneyden sonra püskürtücüler değiştirildi, böylece buharın düzensiz akımı ve bununla da tehlikeli titreşimlerin önüne geçilmiş oldu. Ayrıca rotor kanatları da pekiştirildi.

Böylece birçok uzmana soğuk terler döktüren bu olay da mühendislere yeni daha birçok şeyler öğreterek olumlu bir şekilde son buldu.

Technischer ANSPORN'dan

Taş Devrinde Beyin Cerrahisi

Sharon ve Thomas Mc Kern

Bir yüzyılı aşkın zamandır dünyanın çeşitli yerlerinde yapılan kazılar sonucu meydana çıkan iskeletlerin kafatasındaki acaip delikler antropoloji uzmanlarını düşündürüp durmakta. Çünkü bu delikler, taş devrinde başarılı bir beyin cerrahisi tekniğinin varlığını işaret ediyor.

Bu hikâye ilk 1863'de başlar. Amerikalı diplomat ve antropoloji uzmanı E. G. Squier'in Peru'da Cuzco'ya yaptığı bir geziyle. Özel bir arkeolojik eser koleksiyonunu incelerken Squier eski bir insan kafatasına raslar, kafatasının üzerinde gayet muntazam dik dörtgen şeklinde bir boşluk gözükmektedir, kemik ustalıkla çıkarılıp alınmıştır. İlgisini öylesine çeker ki, parasını verir kafatasını satın alır ve analiz edilmek üzere Fransa'da Paul Broca'ya gönderir. Paul Broca mesleğinde ün yapmış bir antropolog, ayni zamanda da bir tıp uzmanıdır.

Arkeolojik kalıntıları incelemekte üstad olan bu uzman hemen kafatasının künyesini okur; bu, Peru'da Kolombiya öncesi devrine ait bir kafatasıdır. Buraya kadar iş olağandışı değil, ama gelin görün ki alın kemiğine açılmış olan dörtgen biçimindeki delik şimdiye kadar gördüğü tarih öncesi yapıtlara hiç benzemiyor. Avrupada yapmış olduğu kazıların bazılarında insan kafatasının küçük kemiklerinden yapılmış bazı tılsımlara rastlamıştı. Bu yeni bulgu, bilgini şu teoriyi kanıtlamaya zorluyor !

Eski insanlar, tılsım, muska v.b. kötü ruhları uzak tutan ve büyük olduklarına inanılan kafa kemiği parçalarını ölülerin kafalarından çıkarmaktaydılar.

Squier'in bulduğu Peru kafatasında da insan kafatasının bir bölüğünü çıkartmak demek olan trefinasyon cerrahî tekniği kullanılmıştı. Gelgelelim eline geçen bir Inca kafatasında Broca kemiğin kesilip alındığı bölgede bir enfeksiyon, iltihaplanma emarelerini görünce şaşırıp kalıyor, şu halde ameliyat ölümden sonra değil, o insan hayattayken yapılmış ve hasta iltihaplanmayı gösteren emareler kafatasına yerleşinceye kadar da hayatta kalmıştır.

Broca'nın ilk bulgusudan bu yana Avrupa, Asya, Afrika, Kuzey ve Güney Amerika ve Pasifikte birçok ameliyatlı kafatası örnekleri bulunmuştu. Şimdiye kadar ele geçen en eski örnek Stuttgart'da Cannstadt'ta bulunan ve tarihi M Ö. 3000 olarak tespit edilen bir kafatasıdır, şu halde beyin cerrahisinin tarihi bu kadar eskiye gitmektedir.

Trefinasyon, bugün bir beyin cerrahın becerikliliğini ortaya koyan bir tekniktir. Tarih öncesi adamı bu tekniği en ilkel ve sağlık dışı şartlar altında yapmakta ve işin garip yanı bütün bunlara karşıt başarılı olabilmekteydi. Ani bir kanama ihtimaline mikrop kapma olanağının kaçınılmazlığına, ameliyatın korkunçluğuna rağmen hastaların çoğu pekâlâ kefeni yırtıp yaşamalarını sürdürüyor ve hattâ bazan ikinci bir ameliyatı bile göze alıyorlardı. Bulunan kafataslarının bazılarında 6 ameliyat yerine bile raslanmaktaydı.

Ameliyatın hasta öldükten sonra mı yoksa yaşarken mi yapıldığını tespit etmek basit. Yara yerinde yeni kemik dokusunun meydana gelmiş olması ve kesilen kemiğin komşu bölgelerindeki kemik dokusunun porozitesinin fazla oluşu, ameliyatın canlı insan üzerinde yapıldığını göstermektedir. Bilim adamları inceledikleri ameliyatta kafataslarının % 55.3 - 62.7 sinde tam bir iyileşme sağlandığını gözlemişlerdir. Hattâ bazıları başarı oranının % 80 i bile bulduğunu söylemekteyseler de bu bilgisel olarak kanıtlanmamıştır.

Tarih öncesi trefinasyon tekniği çakmak taşı veya oksidyenden yapılmış kesici aletler kullanarak, kesme, testereleme, kazma ve delme suretiyle yapıl-

maktadır. Kazmak için deniz kabukları veya kemik kullanılmaktadır. Kafa derisi kesilip ameliyata hazırlanacak bölgeden sıyrılıp geriye atılır. Kafatasındaki delik döğülmüş metal veya deniz kabukları ile kapatılmaktadır. Paracas'da bulunan bir mumyada trefin deliği büyük bir özenle incecik bir altın levhayla kapatılmıştır. Ameliyatlı kafataslarının üstünde balta izlerine raslanmıştır. Artık siz varın da operatörün ameliyat edeceği yeri nasıl özene bezene tespit ettiğini düşünün. Şimdiye dek tarih öncesi tıbbında anestezi tekniğine dair bir kanıta raslanmadı, fakat bugün bile ilkel kabilelerde sedatif ve narkotik olarak kullanılan bir yığın bitkisel ilâçların kullanılmakta olduğunu hatırdan çıkarmamak gerek. Herhalde trefinasyon yapılmasına rıza gösteren hasta uyku verici bazı ilâçlara belbağlamış olsa gerek. Belki yangıları önlemek için ameliyat öncesinden bazı merhemler kullanılmaktaydı. Kafataslarının çoğunda osteitis denilen tipik bir kemik yangısına raslanmıştır, herhalde yaraya kaynar reçine veya pelesenk (macun) tatbiki sonucu ortaya çıkan bir yangı...

Peki kurtulacağına yüzde yüz emin olmadan insanlar böylesine eziyetli ve tehlikeli ameliyatlara nasıl olup da katlanıyorlar? Arekologlar yalnız Avrupa'da en az 370 ameliyatlı kafatası bulmuşlardır, tarihler ise M.Ö. 3000 den M.Ö. 200'e kadar değişmekte. En çok Avrupa'da yapılan arkeolojik kazılarda kemik tılsımlara raslanıyor. Besbelli, Avrupa'daki ilkel insan kemik tılsımlara malzeme temin etmek için trefinasyon denilen cerrahî tekniğini icadeti. Sonra da tutsaklar üzerinde pratiğini ilerletti ve günün birinde kafa yaralamalarında uygulanan büyü ile tıp karması bir tedavi yolu olarak benimsendi.

Asya kıtasındaki örnekler sadece Hazer denizi kıyısında Dağıstan ve Filistin'deki Milâttan önce VII. yüzyıla ait büyük mezarlıkta bulunan kafatasları. Buradakiler kafatasını yalnız delip açmakla kalmıyor ayrıca sonraki hastalıklara karşı korumak üzere yakarak koterize ediyorlar. Koterizasyon modern çağlarda da uygulanan bir tekniktir.

Cezayir'de Roma devrine gidip dayanan bölgelerden tutun da zamanımıza kadar ele geçen bütün iskeletlerde kafa cerrahisi yapıldığını gözlüyoruz. Nedenine gelince, bilinmiyor! Afrika'nın diğer bölgelerinde ise hiçbir ize raslamamaktayız.

Trefinasyon yapılmış kafataslarına Melanezya ve Polonezya'da da raslamaktayız. Yeni Zelanda ve Tuamotus da ele geçen örnekler birer vanşet numunesı. Eski kazılara ait kayıtlar incelendiğinde Samoa adalarında 19 cu asrın ikinci yarısına kadar bu cerrahi tekniğinin yaygın olduğu görülmektedir.



Birçok Güney Denizi adalıları Avrupalılar ile ilk temasa geçtikleri devrelere kadar canlı insanda kafatası ameliyatlarını yapagelmekteydiler. Bunlar ameliyat aracı olarak, kazımayı künt, çakmak taşı bıçaklarla yaparken beyazlarla karıştıktan sonra yeni bir aşama sonucu çakmak taşı yerine cam parçaları kullanmaya başlamışlardır. Ameliyat yerlerine güzelce hindistan cevizi kabuğu kapatmaktaydılar. Yerlilere soruldukta, trefinasyonu, inatçı başağrıları, siniragrıları ve baş dönmesinin tedavisinde kullandıkları anlaşılmıştır. Fakat antropologlar bütün bunların birer gözboyamaca olup asıl nedenini ağrıya sebepolan kötü ruhları bedenden çıkartmak için uygulandığını öne sürmektedirler. Bütün gelmiş geçmiş tarih öncesi beyin cerrahlarının en ustaları şüphesiz Perululardı. Bütün dünyada bulunan ameliyatlı kafataslarının büyük bir çoğunluğunu Peru'da bulunanlar teşkil etmektedir. Müzelerde Peru'da bulunmuş 1000'i aşkın ameliyatlı kafatası bulunmaktaydı. Kısacası tarih öncesi devirlerde yeni dünyadaki Peru beyin cerrahisinin önderliğini yapmaktaydı.

Yeni dünyada bulunan kafatası örneklerinin en eskisi Paracas'tadır, tarihleri M.Ö. 500 olarak saptanmıştır. Bunların pek azında iyişelme emarelerine raslamaktayız, anlaşılan cerrahlar o zaman henüz sanatın bütün inceliklerini kavramamışlardı. Fakat daha sonraki devirde yaşayan Perulu'lar ve bu arada ilk Inca'lar canlı bir insan kafatasından büyük büyük kemik parçalarını çıkartıp almaktaydılar, yangılar önlenmişti ve ameliyatlı hastalar yaşıyordu.

Uzmanlar, ameliyatlı kafataslarının bir kısmının süt çocuklarına ve erginlik çağına erişmiş çocuklara ait olduğuna bakarak acaba bu cerrahi tekniği; Peru'da sürdürülegelen koruyucu hekimlik niteliğini mi taşıyor diye haklı olarak düşünüyorlar. Fakat çoğunlukla ameliyatlı erkek kafataslarında kafatası kırık ve çatlaklaklarının bulunması bunu savaşçılara ya da kazazedelere uygulanan bir cerrahî tekniği olduğu sonucuna götürüyor bizi. Genellikle bu çeşit kafataslarının sıkça bulunduğu bölgelerde yıldız biçiminde topuzları olan harp silâhlarına (Mace adı verilir bunlara) rastlanmaktadır. Peru'lu savaşçıların en gözde silâhıydı Maceler; tıpkı sapan gibi fırlatılan bu öldürücü silâhlar düşmana karşı saldırıda tahripkâr etkileriyle düşman saflarında gedik açmada kullanılırdı. Peru'lu iskeletlerin kafatasındaki kırıkların pekçoğu bu silâhlardandır Bütün bu ipuçları bize trefinasyon tekniğinin tedavi amacıyla kullanıldığını göstermekte. Öldüren âleti bulan insan kafası onun devasını da düşünmüş ve kendi kafasının eseri olan mace yaralarının tedavi için bu tekniği oluşturmuş olmalı besbelli.

Peki, tutalım ki trefanasyon birçok hastalık ve kafa kırıklarına karşı bir tedavi yoludur, iyi ama hastalar acaba en ilkel araçlarla en hunhar şartlar altında yürütülecek bu operasyona nasıl olup da gönül rızasiyle katlanıyorlar? Bazı antrpologlar tarih öncesi insanın beyin cerrahisindeki bu inanılmaz ustalıklarını kabule yanaşmamakta ve ille de tılsımlar için kemik parçaları çıkarmak amacıyla ölülerin kafatasında bazı operasyonlar yapılmış olduğunu inatla öne sürmektedirler. Fakat bu görüşler pek kabule değer olmadığı gibi pek de rağbet bulmamıştır. Antropologların pekçoğu inceledikleri kafatası örneklerinin bazılarında kemik dokusunun yeniden teşekkül ettiğini yani açılan yaranın iyileştiğini gözlemişlerdir. Bazı kafataslarında ise okadar küçük parçalar çıkarılmıştır ki bunların tılsımlarda kullanmak için alındığı doğrusu pek şüphe götürür. Sonuç olarak bu akıl almaz operasyonun canlı insan üzerinde yapıldığını ister istemez kabuletmek zorundayız.

Antrpologlar bilir ki ilkel cerrahî biraz da büyü ile karışıktı ve dünyanın pekçok yerinde halen yer yer uygulanmaktadır. Alın işte kan aldırma (hacamat), tıpkı kan aldırmak gibi trefinasyon da kötü ruhların bedenden uçup gitmesine yarar. Böyle ruhların pençesine düşmüş kişi en azından korkunç sancılar çeker, aklını oynatır, daha da beteri ölür gider. Hertürlü hastalık belirtisi, baş dönmesi, koma, sara nöbetleri, havale, inatçı başağrısı hep kötü ruhların bedene yerleştiğine birer işarettir.

Hastalık bugünün insanı için bile en korkunç düşmandır. İlkel bir dünyada yaşayan, tılsımlardan, ruhlardan medet uman insanlar için ise bu korkunç düşmana karşı en akıl almaz korunma yollarının uygulanmasını tabiî karşılamak gerek. İlkel insan zaten yaradılışı gereği mistiktir ve çevresindeki âlem ruhlardan gelecek kötülüklerle dopdoludur.

Şimdi beynin nasıl en hayati organ olduğunu bildiğimizden, ilkel insanın kafatası ile böyle en kaba araçlarla istediği gibi oynadığını düşünmek tüylerimizi diken diken ediyor. Ama şunu da unutmamalıyız ki tarih öncesi insan için hayatın özü dalak, kalp ya da mide de gizliydi. Fizyoloji bilmediği için büyük bir cesaretle o nazik organı muhafaza eden kafatası kemiklerini bildiği gibi testereledi, deldi, kesti, biçti.

Asıl akıl almaz olan taraf şu: Sadece dinsel törenlerin koruyuculuğuna sığınmış ilkel insan elindeki çakmak taşından neşret ile bu ustalık isteyen ameliyatta başarılı oluyor.

Nereden mi anlıyoruz başarılı olduğunu? Şuradan: Gerek Peru'dan gerekse dünyanın diğer bölgelerinden toplanan ameliyatlı kafatasları, usta operatörün bütün beceri ve gözü pekliğinin izlerini taşımaktadır. Yalnız usta cerrah olmakla da kalmıyor ilkel insan ayni ölçüde koruyucu hekimlik dalında da yabana atılmaz. Perhiz, terbanyoları, şifalı otlardan yapılan ilâçlar, v.b. ne isterseniz hepsi mevcut. Hemcinslerini hayatta tutmak için elinden geleni cesaretle deneyen ilkel insan ve tıp alanında en cesur teşebbüsünü de insan beyninin derinliklerine dalarak yapmıştır.

Yarı büyü, yarı tıp ama yine de akıl almaz ve alkışlanacak bir hamle.

Science DIGEST'den
Çeviren: Kısmet BURİAN

Büyük Bir Başarının Acıklı Hikâyesi

DDT



Werner Thomaier

Bu, DDT denilen böcek zehirinin iç yapısını gösteren basit formülüdür. Zararlı böceklere ve salgın hastalıklara karşı kazandığı zafer 30 yıl sürdü. Şimdi bütün dünyadaki bilginler ve sağlıkla ilgili müessesaler DDT'yi yasaklamak için çalışıyorlar, zira artık onun zararı yararından fazla olmağa başlamıştır. Başka uzmanlar da onun hâlâ eskisi gibi faydalı olduğu kanısındadırlar. Gerçekten DDT yasaklanmalı mıdır ?

Siyah fraklı o küçük yaratıklar, penguenler, uzun zamandanberi mutlu, dünyaya metelik vermeden yaşıyorlardı, çünkü hemen hemen onların yaşadığı Güney Kutbunun o buzlu bölgelerine hiç bir insan ayağı basmamıştı. Son zamanlarda bu dolaylarda araştırma yapan bilginler ölü penguenlerde DDT izlerine rastladılar. Oysa DDT hiç bir zaman o sonsuz buz çöllerinin yolsuz bölgelerinde kullanılmamıştı. Fakat o araya kadar gitmiş ve zarar da yapmıştı.

Başka bilginler ölü doğmuş bebekleri incelediler. Mini mini vücutlarında yüksek dozda DDT'ye rastladılar.

Bir Amerikalı dalları gökleri tırmalayan dev karaağaçlara DDT püskürttü. Aradan çok geçmeden ağacın altı yüzlerce kuşun mezarı oldu.

Böcek öldürücü madde her yerde kendini göstermektedir. Rahmeti lânete dönmüştür. Dünya çapındaki tartışmalarda korkunç haberler ve kınamsamalar işitilmektedir :

- DDT birçok balık ve kuş türlerinin tamamiyle ölüp kaybolmalarına sebep olmaktadır.
- DDT daha doğmamış bebekleri tehdit etmektedir.
- DDT kansere benzeyen tümörlerin meydana gelmesine sebep olmakta veya bunu kolaylaştırmaktadır.

Bu ve daha başka sebeplerden dolayı bilginler Amerikada DDT'nin resmen yasaklanmasını sağlamak için mücadele etmişlerdir. İsveç'te şimdilik 1 Ocak 1970 ten itibaren iki yıl süreyle kullanılması yasak edilmiştir. Danimarka ve Macaristan da bu misâle uymuşlardır.

Almanyada Kiel Tarımsal İnceleme ve Araştırma Enstitüsü Lâboratuvarlarında besin maddelerinin içinde ne miktar DDT bulunduğu araştırılmaktadır. Besin Bakanlığı «mümkün olduğu kadar çabuk bir zamanda DDT'nin piyasadan kaldırılmasını» istemektedir.

1940 yıllarından beri DDT dünyada böceklere karşı en fazla kullanılan zehirdi, çünkü ucuz ve kullanılması da basitti. Bir böceğin bacaklarının bu kimyasal bileşiğin en küçük bir izine bile değmesi kâfi geliyordu, bu yüksek etkili zehir böceğin vücudunun içine giriyor, sinirlerini felce uğratıyor ve böylece onun ölmesine sebep oluyordu.

Sinekler, tahta kuruları, pireler, bitler, hamam böcekleri, arılar ve güveler -sırf birkaç tanesini saymak için- DDT ile ortadan kaldırılıyordu; tabiî bunlarla beraber patates kurtları, elma kurtları, gece pervaneleri, çam örümcekleri, kitap kurtları, bıçaklı sinekler de. Bir sineğin zehirlenmesi için bir gramın bir bilyonda biri yetişir. Teorik olarak bir gram DDT bir bilyon sineği öldürebilir, (bir bilyon birin önünde oniki sıfır demektir). Bir sineğin ortalama boyunu bir santimetre olarak kabul edersek ve bunları arka arkaya koyarsak, böylece meydana gelen şerit Dünyamızdan Aya kadar olan gidip gelme uzaklığın onüç katı olur. Şüphesiz DDT'nin beslenme ekonomisi ve insan sağlığını koruma bakımından inkâr edilemeyecek kadar büyük hizmetleri olmuştur :

- İkinci Dünya Savaşının sonunda İtalyayı tehdit eden tifo salgını DDT sayesinde önlenmiştir.
- Afrikada uyku hastalığının ve malaryanın taşıyıcısı olan Tse - Tse sinekleriyle Anofeles türleri yolcu uçakların eksozları vasıtasıyla bütün kıtaya püskürtülen DDT sayesinde tamamiyle ortadan kalkmıştır.
- Amerikalılar hayvan ahırlarındaki sinek belâsından kurtulmak için DDT'ye harcanan her dolar başına dört dolarlık daha fazla süt alındığını hesap etmişlerdir.
- 1947 yılında Kansas ve Oklahama otlaklarında üzerlerine DDT püskürtülen iki milyon sığırdan 75 milyon libre (yaklaşık 35 milyon kilo) daha fazla et alınmıştır.
- DDT ile emprenye edilen elbise ve kumaşlar bitler ve güvelere karşı emniyet kazanmışlardır.

DDT o zaman insanlara ve sıcak kanlı hayvanların organizmalarına kötü bir etki yapmadığı için, çiftçiler ve sağlık uzmanları bu zehiri hiç aldırmadan, çekirgelerin, sineklerin, patates kurtlarının ve başka zararlı böceklerin bir belâ haline gelme ihtimali olan her yere bol bol püskürttüler. Böylece insanoğlu bir buçuk milyon tona yakın insektisidi (böcek öldürücü zehiri) dünyasına sepriştirmiş oldu. Bugün artık onun bulunmadığı hiç bir yer kalmadı, hava ve okyanuslar da dahil olmak üzere !

En fazla kullanıldığı yerler Amerika, Doğu Avrupa, Japonya ve İsveç olmasına rağmen, hemen hemen kullanılmamış olduğu hiç bir ülke yoktur. Bugün kimyacılar dünyanın her tarafında hatta Güney Kutbunda bile DDT izlerini toprakta, akan sularda, havada , yağmur suyunda hayvan ve insanların vücutlarında bulmaktadırlar. Çünkü onun püskürtülmediği yerlere bile rüzgâr ve su onu ta uzaklardan alıp getirmiştir.

Yüksek yoğunluklarda DDT yalnız böcekler için değil, sıcak kanlı hayvanlar ve insanlar için bile tehlikelidir. Gerçi DDT doğrudan doğruya böyle bir hayvanı öldürmüş değildir, fakat bütün bir türü ortadan kaldırmaktadır. Sinirleri etkileyen bir zehir olduğu için teorik olarak bütütn sinirlere tesir eder.

Aradaki ilişkileri anlayabilmek için sentetik kimyasal maddelerin, besin alış verişinin çok sayıda zincirleri ve tabiî ve ökolojik (bitki ve hayvanların çevrelerine olan ilişkileri inceleyen bilim dalı) çevrim tarafındanda etkilendiğini bilmek gerekir. Bu zincirleme tepki meselâ şöyle cereyan eder:

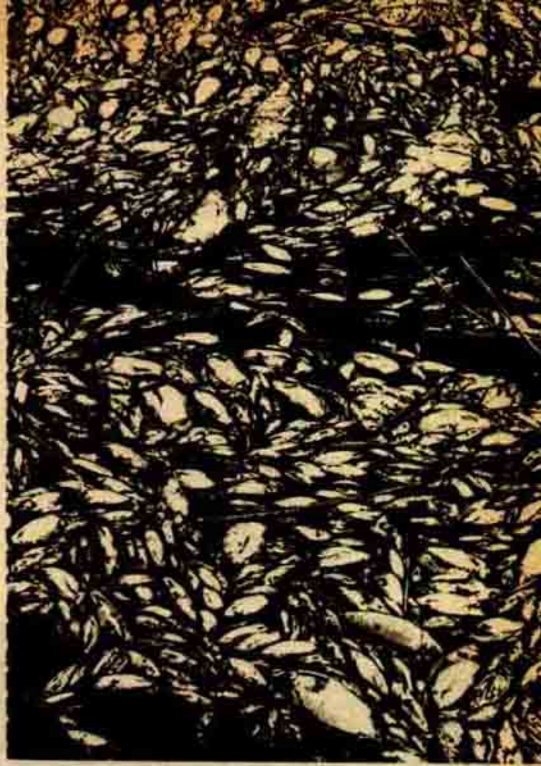
1. DDT deniz suyuna karışır.
2. Suyu filitre eden plankton zehiri tutar.
3. Küçük beyaz balıklar (Elritze'ler) plankton tarafından beslenir.
4. Büyük balıklar da bu küçük beyaz balıkları yerler.
5. Deniz kuşları da balıklardan geçinirler.

Böylece basamak basamak böcek zehirinin yoğunluğu birbirini yiyen hayvanların dokularında artar, gider. Martılar bir balığın vücudunda bulunan DDT miktarının beş, hatta on katını vücutlarında stok etmiş olurlar. Bunun sanuçları fecidir:

Bermuda'larda Albatrosların yumurta ve yavrularında yüksek bir DDT yoğunluğu tesbit edilmiş ve aynı zaman da bu fırtına kuşu türünün türeme derecesinin gittikçe düştüğü gözlenmiştir; on yıl içinde yılda: 3,25 kadar. Aynı şeyi Amerikalılar başka bir kuşta, beyaz başlı kartalda da bulmuşlardır. 1936 da bu kuş çiftlerinin %97 si yavru yaptığı halde halen bu %9 a düşmüştür. Avrupada Baltık Denizindeki deniz kartalı türü de gittikçe azalmaktadır. 1950 den beri zooloji bilginleri kartal, balık kartalı, şahin ve daha başka yırtıcı kuş türlerinin ölmekte olduklarını gözlemişlerdir.

DDT bu kuşların kalsiyum değişimini bozmaktadır. Kuş vücutlarında zehir çökeleklerinin birikmesi yüzünden yumurtaların kabukları gittikçe incelmektedir. Bu da onların kuluçkaya yatmasını engellemektedir, çünkü bunlar kuşun ağırlığına artık dayanamamaktadırlar. Bu, dokunun içndeki az miktarda DDT'nin bile belirli ciğer enzimlerini etkilediği ve onların da Ostrogenin oluşumuna tesir ettikleri anlamına gelir. Bilindiği gibi dişi cinsiyet hormonu olan Ostrogen de kalsiyum metabolizmasını etkiler. Bu biyolojik olayı 1967 de Wisconsin Üniversitesi bilginlerinden Dr. Hickey meydana çıkarmıştır. Aynı gözlemi, ördeklerin yemlerine DDT koymak suretiyle Maryland'lı bilgin Dr. Stickel de yaptı.

Sonuç olarak balıklarda da durum aynıdır. Başka bir bilgin de ırmaklardaki sazan balıklarında aynı deneyleri yapınca, bu balıklardaki ölme oranının arttığını gördü. Baltık Denizindeki balıklar artık o derece zehirlenmiştir ki, birçok tanınmış uzmanın kanısına göre insanlar için bir besin maddesi olmaktan çıkmışlardır. Bütün bu misâl ve olaylar DDT'nin ne kadar zararlı ve tehlikeli olduğunu gösterir ve bu da dünya çapında bir DDT yasağı için kâfi görülebilir. DDT'nin yasaklanmasına taraftar olmayanlar DDT'yi en çok takdir edenlerin Dünya Sağlık Örgütü olduğunu ve onların insan sağlığının bütün dünyada en iyi bekçileri olduğu herkesçe bilinen bir gerçektir. Onlara göre malaryanın tamamiyle ortadan kalkması için muhakkak DDT'ye ihtiyaç vardır ve malarya bölgelerinde her yıl milyonlar değilse bile, yüzbinlerce insan bu hastalığa yakalanmaktadır.



DDT'li suların deniz kıyılarına ve nehirlere akmasının sonucu : Ölen balıklar.

Diğer taraftan DDT'yi yalnız belirli bir amaçla mücadele etmeğe yöneltmeğe de imkân yoktur. Yukarıda verilen misâller bunu gösterir ve Kanada ve İskoçya'daki sularda DDT izlerinin bulunması da bunu ispat eder, zira bu bölgelerde hiç bir surette DDT kullanılmamıştı ve buraları DDT kullanılan yerlerden de çok uzakta kalıyorlardı.

DDT'nin klorlu karbon hidrojenlerinde olan tipik bir niteliği de şudur :

Vücut DDT'yi dışarı atamaz ve yağ dokularında toplar. Gerçi tıbbî yönden organizmanın zehirli maddeleri kan dolaşımından alarak yağ içerisine sakamak gibi bir savunma tepkisi vardır. Yalnız DDT hesap bakımından zararsız miktarlarda alınsa bile,

günün birinde tehlikeli olabilecek dozlara yükselebilir, özellikle vücut ağır hastalıkların etkisiyle zayıf düştüğü zaman, çünkü o zaman vücut o koruyucu yağ tabakasını kaybetmiş ve DDT çökelekleri tekrar kan dolaşımına karışmış olurar. Meselâ orta bir İsveçlinin vücudundan 7 ppm (part per million = milyonda bir parça) zehir bulunduğu tespit edilmiştir, yeni vücut ağırlığının bir milyonda bir parçasına 7 parça zehir. Ortalama bir Amerikalı günde 0,04 miligram DDT almaktadır.

Bu bakımdan DDT'nin insanlara olan zararları şunlardır:

- Cinsiyet hormonlarının oluşumuna olan zararlı etkisi.
- Az miktarda alınmalarda bile kansere yakalanma ihtimalinin artması.
- Zehir etkisi yüzünden organizmaya olan zararı.

DDT'nin yasaklanması halinde böceklerle yapılacak birçok değişik biyolojik mücadele metodları vardır. Bunlardan bir tanesi yararlı böceklerin çoğaltılmasıdır, bu böcekler zararlı böcekleri büyük miktarlarda yemektedirler. Birçok bilginler başka bir imkân da hastalık taşıyıcı parazitlerde görmektedirler. Polonyalı bir bilgin bununla ilgili mini mini sicim kurdunu denevsel olarak yetiştirmeği başarmıştır. Bu kurt böceklerin karnına girmekte ve onların bağırsaklarını yemektedir.

Özet olarak diyebiliriz ki DDT yasağı artık bir gerçektir ve bütün insanlığı ilgilendiren bu önemli konuya dar bir açıdan bakılmamalıdır.

Hobby'den

YENİ FİKİRLERİN "ÖLÜ" ZAMANI

Zaman daha tam olgun değilse, en iyi fikirlerin bile bir değeri olamaz. Bilginlerin yeni buluşlara karşı davranışlarını incelemek, psikolojik ve pratik ilişkileri aydınlatmak ve bilimin bugünkü durumunu göz önünde tutmak çok faydalı olacaktır.

Victor FRENKEL

Konstantin Ziolkovsky'nin doğumundan tam yüz yıl sonra «Sputnik 1» dünya çevresindeki yörüngesinde ilk uçuşunu yapıyordu. Kaluga'lu bu fakir ve hemen hemen tamamiyle sağır öğretmen, kader tarafından uzay uçuşunun en büyük öncüsü olmak üzere seçilmişti. Daha 1887 yılında o roketle atışın esas kanunlarını ortaya çıkarmıştı. Sonraları bu atış sırasında meydana gelecek başlangıç ivmelerine kosmonotların daha iyi dayanabilmesi düşüncesiyle onları su altına sokmağı ve kosmik serlerde bitkiler yetiştirmeği düşünmüş, böylece de özel uzay elbiseleri fikrini ilk olarak ortaya atmıştı. Fakat onun bu çalışmaları ancak hayatının sonuna doğru anlaşılmağa ve takdir edilmeğe başlamıştı. Bu onun gibi birçok bilginlerin başına gelen kaçınılmaz bir kaderdi.

Zaman onların fikirleri için daha olgun değildi ve en iyi fikirlerin bile, onları takdir ve teşvik edecek kimse bulunmadığı takdirde hiçbir değeri yoktur. Ne yazıkki devrim yaratacak düşünceler nekadar çabuk dosyalara sokularak tozlu raflara kaldırılır ve insanlığın gerçekleşen bir sürü rüyaları ümit karanlıklarının içerisine atılır! Benjamin Franklin bile yıldırımlarla elektriğin aynı şey olduğunu söylediği zaman, koskaca «Royal Society» onun bu «garip fikirleriyle» alay etmişti. Acaba bugün modern bir Ziolkovsky ve Franklin'e karşı herhangi bir Dünya Akademisi nasıl davranacaktır? Tarih sonunda gerçekten haklı olanlara hak vermiyor mu?.

Bugün mamafi herşey başka türlü olmuştur. Modern bilim eskisiyle kıyas edilmeyecek kadar çapraşık ve anlaşılması güç bir hale gelmiş ve tek bu-

Leonardo da Vinci'nin düşünmediği şey yoktu. Bu resimde bir uçak mtoorunun projesini görüyoruz. Yıl 1500. Yazılar ters yazılmıştır, herkes tarafından okunmasını tehlikeli bulmakta koca sanatçının hakkı yok değildi. 1600 yılında Giordano Bruno, Köpernik'i açıkça savunduğu için ateşte yakılmıştı. Leonardo'nun düşünceleri için daha ne zaman ne de ortam elverişliydi.



lucu ve dahilerin yerini daha fazla ekip halinde çalışan bilginler veya geniş araştırıcı gurupları almıştır. Bu yüzden bilginlerin bilimsel buluşlar karşısındaki davranışlarını incelemek ve bunun psikolojik ve hattâ pratik yönlerini araştırmak ve zamanın değişen durumlarını gözönünde tutmak çok ilginç olacaktır.

İlk önce nükleer enerjiden yararlanmak düşüncesiyle olgunlaşan 1930 yıllarının meşhur Uran problemini ele alalım. Bundan çıkacak olanaklar birçok büyük bilim adamları tarafından tamamiyle doğru olarak tahmin edilmişti, meselâ Fréderic Jolio - Crurie 1935 te Nobel ödülü konuşmasında doğrudan doğruya ondan bahsetmişti. Aynı yıl içinde Niels Bohr ise: «Nötronlarla çekirdeğin çarpışmasının bütün çekirdeğin patlamasına sebep olabileceğini aklımızdan çıkarmamalıyız. Şu anda bu gibi enerjiler tabiî deneyin imkânlarının tamamiyle dışında bulunmaktadır... Çekirdek reaksiyonları hakkında ne kadar fazla bilgi toplarsak, hayalimizdeki gelecek de o kadar ilerilere doğru uzaklaşır» demişti. 1938 de ise Einstein bir Amerikalı gazeteciye söylediklerinde o kadar şüpheci değildi.

1938 de Otto Hahn ve Fritz Strassmann yavaş nötronlarla Uran atomunu parçalamayı başardıkları zaman durum tamamiyle değişti. Einstein 1939 Ağustosunda Cumhur Başkanı Roosevelt'e o meşmur mektubunu yazdı ve böylece Atom bombasının gelişmesi hususunda Amerikalıların çalışmağa başlamalarına ilk hızı vermiş oldu.

Otuz yıllarının sonunda doğru Rusyadaki bilginler de Uranyum atomunun parçalanmasında meydana gelecek bir zincirleme tepki ihtimalinden bahsediyorlardı. 1942 yılında G. Flerow Devlet Savunma Komitesine bununla ilgili bir yazı göndermişti. Bunun üzerine I. Kurtschatow'un başkanlığında daha o güç savaş yıllarında Uranyum problemiyle ilgili çalışmalara başlandı.

Ön saftaki bilginlerin nükleer araştırmaların geleceğine olan inançları, ilgili tekniğin şimdiye kadar görülmemiş bir şekilde ilerlemesine ve insanlık tarihini esaslı surette etkilemesine sebep oldu.

Aynı şey 1950 yıllarının başlangıcında, Kurtschatow bizde de (Almanyada) güdümlü zincir reaksiyonu (tepkisi) ile ilişkili çalışmalara başladığı ve bu husustaki gizliliğin kaldırılmasını tavsiye ve teşvik ettiği zaman, başlamış oldu. Büyük bilginin manevi otoritesi ve yeni araştırma doğrultusunun başarılı bir gelişmesine olan inancı, dev enstitü ve lâboratuvarların örgütlenmesi imkânlarının yaratılmasına sebep oldu.

Fizikte de her temel bilim de olduğu gibi deneysel ve kuramsal (teorik) buluşlar birbirinden ayrılır. Teorik bir buluşun değeri genellikle küçük bir bilgin gurubu tarafından takdir edilir, çünkü kuramsal fizik problemleri, her gelişme safhasında (evresinde) genellikle çarpaşık ve alışılmamış, hattâ fizikçilerin geniş bir çevresi tarafından bile anlaşılmayan bir dil ile formüle edilir. Buna, bir de teori ile deneyin birbirine uymasının gerçi gerekli,

fakat hiçbir zaman doğruluk için yeter derecede bir kriter olmadığınıda ekleyebiliriz. Buna karşılık deneysel araştırmaların sonuçları «elle tutulabilir», anlaşılması kolay ve aynı zamanda daha «kesin» dir.

Meselâ Röngen ışınlarının bulunmasının hemen arkasından birçok tamamlayıcı teknik yenilikler ortaya çıktı, aslında bunlar ışınların nitelikleri daha belli olmadan çok önce uygulanmıştı. Şüphesiz bu tür deneysel buluşlarda belirli bir ölü zamandan söz edilebilir; bu, buluştan itibaren onun pratik uygulanmasına kadar geçen süredir. Normal olarak bu ölü zaman deneysel ve teknik fiziğin gelişmesi ölçüsünde azalır.

Fakat başka bir ölü zamandan daha söz edilebilir ki bu da, herhangi «etki» nin bulunmasından onun tamamiyle doğru olarak kabul edilmesine kadar geçen süredir. Burada bu sürecin iki yönünü ayırmamız gerekir. Meselâ 26 Ocak 1939 da Niels Bohr, Washington'da Otto Hahn ve Fritz Starssmann'ın Uranyum atomunun parçalanması konusunda elde ettikleri sonuçları açıklar açıklamaz, birçok fizikçiler konferansın sonunu bile beklemeden salondan çıkmışlar ve derhal lâboratuvarlarında işttiklerini denemeğe koşmuşlardı.

Son yıllarda sonuçlar, çoğun, o zamana kadar bilinmeyen yeni cihazlarla, aygıtlarla elde edilmiştir. Amerikalı bilginler sunî uydularla dünyanın çevresinde bir «toz kuşağı» tespit etmişlerdir ki, bu Rus bilginleri tarafından reddedilinceye kadar epey uzun bir süre geçmiştir. Dev ivme makineleriyle elde edilen araştırma sonuçları da şimdiye kadar ilk olarak kullanılan makinelerdir. Bunları açıklamaktan maksadımız ölü zamanın birçok bilişiklerin karışımından bir araya geldiğini göstermektir ve bunlardan bazıları ölü zamanın azalmasını bütün bütün frenlerler.

«Frenleme etki» sine başka bir misâl de yeni buluşların esas itibariyle iki temel bilim dalının sınır çizgisi üzerinde elde edilmiş olması ve yalnız her iki bölgede de uzman olanlar tarafından gerçek değerinin takdir edilebilmesidir.

Bundan başka yeni gerçek ve düşüncelerin anlaşılması biraz da onlara olan alışıkanlıkla ilgilidir. Bundan dolayı bir de «alışma zamanından» söz etmek yerinde olur. Einstein bile daha zamanında; içinde yeni verilerin, önceden ortaya konmuş prensiplerin lojik sonuçları olarak meydana çıktığı bir fizik dalının gelişmesindeki dedüktif dönemi, şimdiye kadar alışılmış tablo ile ilgili çelişmelerin yeni serbest bırakılan uçurumunu atlayabilmek için lüzumlu olan o mantikî sıçrama anından ayırmanın gerektiğinin birçok kere farkına varmıştı. Herşeyden önce böyle bir gelişme; araştırmacının bilimsel bir dünya anlayışını biçimlediği süre yüzünden çok uzun bir zamana ihtiyaç gösterirse, bu uçurumu aşmak için gerekli çabalar da o kadar artar.

Başka bir halde ise durum bunun büsbütün tersidir: herhangi bir teorinin gelişme bölümünde içsel çelişmelere rastlanmazsa, bu büyük bir memnunluk havası uyandırabilir. Fakat bilim adamları çok nadir durumlarda böyle uygunlukardan memnun olurlar. Bu hususta Lord Kelvin'in sözü iyi bir misâldir. O, yüzyıl dönümünde klasik fiziğin açık ve parlak gökyüzünde, yalnız iki küçük bulutçuğun bulunduğuna işaret etmişti. Bir tanesi Michelson'un dünyanın kesin hızını ölçmede başarısızlığa uğraması, ikincisi de «Siyah Cisimlerin» spektrumundaki enerji yayılmasına ait teorik verilerle deneysel bilgilerin birbirini tutmaması ile ilgiliydi. Tam, bu hususlar Kelvin'in olağanüstü bir sağgörüye sahip olduğunu ispat ettiğini göstermiştir. Bilindiği gibi bu iki bulutçuktan Bağıllık Kuramı (İzafiyet Nazariyesi) ile Quanta Kuramı meydana çıkmıştır. Belirli bir bilim dalının görünürde denge halinde bulunması, onun tam istikrarada bulunması demek değildir ve o yeni gerçeklerin baskısına dayanamayabilir. Tabiat kanunlarının sırlarını anlama sürecinde «daima ne kadar az şey bildiğimizi» anlamakta olmamız şeklindeki görüşün aslında büyük bir gerçek payı vardır. Bilim adamları çelişme noktalarını düzeltmeğe ve çözmeğe çalışırlar, fakat bu görevlerinde daima onlara benzeyen yeni çelişmelere ihtiyaç gösterirler.

Bir vakitler J. Frenkel'in dediği gibi, bilim adamları böyle durumlarda belirli bir tutuculuk gösterirler, ki bu aslında yeni bulunmuş gerçekleri, o zamana kadar alışkın olduğumuz teorik formüllere uydurmak çabasıdır. Frenkel 1931 de şöyle yazmıştı: «Bilim, ilerlemelerini ekseriya, yeni gerçeklere giden yolları açan radikal düşünceli teoricilere borçludur; bu, tutucu bilginler tarafından hiçbir zaman doğrudürüst anlaşılmamıştır, çünkü onlar, on yıl içinde asıl yeni olan şeyi takdir etme ve yeni açılan ufukların arkasında onları anlama vergisine sahip değildirler...»

Max Born da benzer bir düşünceyi savunmuştur. 1936 da yazdığı bir makalede: Fizikçiler devrimci değildirler, onlar daha fazla tutucudurlar ve yalnız

zorlayıcı sebepler, onları tamamiyle ispat edilmiş eski görüşleri feda etmeğe zorlayabilir. Şaşılacak olan şey tutucular arasında daha yeni olanların da pek nadir olmamasıdır. Meselâ Quntanta fiziğinin başında adı anılan Max Planck bu yüzyılın başında uzun zaman, içine girmiş olduğu durumdan sıyrılıp kurtulmak için bir kurtuluş yolu aramıştı, çünkü buluşları klâsik fizikle çelişme haline düşüyordu. Ancak aradan on, onbeş yıl geçtikten sonra «enerji kuant'ları» fikrini klasik devamlılık fikriyele birleştirmek için yapmakta olduğu deneylerden tamamiyle vazgeçti:

Bu hususta Albert Einstein, Planck'ın çalışmalarından esinlenen ilk teoricilerden biriydi, hattâ o «Planch'tan daha fazla Panck'çıydı». Quanta mekaniği ile ilgili ilk çalışmasında (1905) enerji quantları kavramıın geliştirdi ve bunu ışık elektrik etkisine ve foto-luminisanz (ısı ile ilgili olmadan ışığın yayılması) ve sonrada katı cisimlerin ısı kapasitesi teorisine uyguladı.

Yalnız şunu da söylememe müsaade edilsin: fizikte kimse ile mukayese edilemeyecek kadar büyük bir reformcu olan ve Quanta fiziğinin temelini atanlardan biri sayılan aynı Einstein bile, Broglie, Schrödinger, Heisenberg ve Born tarafından ileri sürülen birçok temel ilkeleri büyük bir şüphe ile karşılamıştı.

Bilimin ön taburlarında daima en iyiler, araştırmalarıyla o bilim alanını zenginleştiren ünlü insanlar bulunur. Bu yüzden onların yaptıkları hatalar da o kadar kuvvetli bir şekilde akıllarda kalır. Yirminci yüzyılın fiziğinde meselâ Wolfgang Pauli böyle bir bilim adamı idi. Devrim yaratan birçok buluşlar yapmıştı ve bu yüzden de Quanta mekaniğinin kurucuları arasında yer almıştır. Fakat bir taraftan da meslektaşlarının birçok çalışma ve fikirlerine karşı şüpheci bir gözle bakmış ve daima ağzından eksik olmayan, yeni fikirlerle ilgili şu alaycı sözler fizikçilerin çevresinde halâ unutulmamıştır: «Bu ya yanlıştır, ya da önemsiz basit bir şeydir.»

Meselâ şunu hatırlayalım: 1924 de Pauli, Amerikan fizikçisi Kronig'in elektronun kendi çevresinde döndüğü (spin) fikrine çok keskin bir tenkitle mukabele etmiş ve onu reddetmişti; bunun yerine elektronların spektral analizlere dayanarak izahını sağlayan dördüncü Quanta sayısının varlığını ortaya atan «klasik bir modeli» tavsiye etti. Paul, aynı yıl içinde genç Hollandalı fizikçilerden Uhlenbeck ve Goudsmit tarafından dönen elektron fikri daha esaslı olarak formüle edildiği halde bile, şüphesini yenemedi. Halbuki bu fikri Paul Ehrenfest ile Einstein desteklediler. Fakat Pauli bu hususta Niels Bohr'a engelleyici bir etki yaptı ve o da başlangıçta bu fikri reddetti.

1931 de Pauliye, J. Frenkel'in kristallere atomik dürtüleri ileten Exziton'lardan bahsedildi. Pauli o zaman bu çalışmayı da hatalı gördü.

Frenkel'in bu temel incelemesi burada söz konusu olan bütün meseleler için bize bir örnek olarak hizmet edebilir. Bunlar, 30 yıllarının başında katı cisimlerin quanta mekaniği teorisi üzerinde çalışan Mott, Slater, Payerls ve başkaları gibi öncü büyük teoriciler tarafından geliştirilmiştir.

Bir süre sonra Exziton'lar birkaç yıl için teorici ve deneycilerin görüş alanlarından uzaklaştılar, şüphesiz bunda Harbin de rolü olmuştur. 1950 de Rusya ve Amerikada aynı zamanda birçok bilim adamları Exziton fikrini tekrar ele aldılar, çünkü böylece yarı iletkenlerde ışığın geçişinin bazı özelliklerini izah etmek kabil oluyordu. O zamandanberi birçok memleketlerde gerek teorik gerek deneysel olarak exzitonlar üzerine araştırmalarla uğraşılmaktadır; bundan da yepyeni bir alan açılmış oluyor: katı cisimlerin exziton-spektroskopisi. Daha altmış yıllarında Rus bilginlerinden N. Bassow exziton laserin muhtemel gelişmesi hakkında düşüncelerini açıklamıştı; son zamanlarda bu, Bassow ve J. Gros'un çalışmalarında deneysel ispatını bulmuş oldu. Böylece exziton vakasında teorinin ölü zamanı yaklaşık olarak dörtte bir yüzyıl sürmüş oldu.

Fakat bir teori, bilginler tarafından kabul edildikten ve ilgili bilim dalının «altın fonları» arasına alındıktan sonra ne bekler?

Bu hususta ilginç bir misâl Einsteinin evren teorisidir; o genel bağıllık kuramı (izafiyet nazariyesi) denklemine kosmolojik unsur adını verdiği bir unsur ekledi ki evren devamlı olarak sabit kalan bir durum kazanabilsin: Einstein evreni böyle görüyordu.

Rus fizikçisi A. Friedmann Einstein'in sonuçlarını düzeltmeğe uğraşırken bu çalışmayı çıkış noktası olarak aldı. Friedmann'ın araştırmaları (1922-1924) modern kosmolojinin temelini atmış oldu. Evrenin gittikçe büyüdüğü hakkındaki teorik bilgiler, bilindiği gibi, Amerikalı astronom Hubble tarafından Friedmann'ın ölümünden birkaç yol sonra deneysel

(Devamı 28. sayfada)

(23. Sayfadan devam)

yoldan doğrulandı. Fakat yine de bu fikre birazcık olsun alışabilmek için otuz yıldan fazla zaman geçti.

Kendi içine kapanık kalmış teorilerin ömrü çok daha uzundur. Newton'un mekaniği ikiyüz yıl fizikte tek başına hakim oldu. Işık hızına yakın hızların hüküm sürdüğü ve onun tarafından tam izah edilemeyen bir alanın varlığı ortaya çıkıncaya kadar.

Einstein bağıllık kuramını geliştirdikten sonra, Newton'un mekaniği onun bir sınır durumu olarak göründü. Bununla beraber gerçekleşebilen şartların geniş alanı içinde o bugün bile halâ hakkıyla yürürlüktedir.

Diğer tarafıan Aristo'nun fiziğinden ki onun hemen hemen ikibin senelik bir ömrü olmuştu, modern bilim çerçevesi içinde hiçbirşey kalmamıştır ve o artık tamamiyle tarihin malıdır.

Tabiî bir teorinin «ölü zamanı», «alışma zamanı» ve «hizmet zamanı» inceden inceye belirlenebilecek inceliklere sahip değildir. Ve onun değerleri yüzde ondan yüzde yirmiye kadar aşağı veya yukarı oynayabilir. Bu söz edilen değerlerin karakter ve sırlarını Nobel Ödüllerinin verilmesi misâlinde izlemek ilginç olabilir. Bilindiği gibi Konrad Röntgen 1901 de ilk fizik Nobel ödülünü kazanmıştır. Bundan sonra savaş yılları dışında her yıl bir fizik ödülü verilmektedir. Böylece 70 yıla yakın bir zaman içinde basit bazı değerlemelere imkân verecek yeter derecede istatistik malzemesi toplanmış bulunmaktadır. Ortalama ölü zamanların zamanla olan bağımlılığını gözönüne getirirsek 1901 den 1960'a kadar ödül kazananlarda bu yaklaşık olarak onikibuçuk yıl tutmaktadır. 1940, 1950 yıllarından bu sürenin daha fazla açılması savaş durumundan ieri gelmiş olmalıdır.

Son olarak da yeni teorilerin meydana gelmesiyle ilişkili olarak ortaya atılan bir soruya değinelim. Tanınmış Amerikan bilim dergisi «Physical Review» nun baş editörü S. Goodsmit bir kere şakacı bir tavırla, dergisine gönderilen «garip çalışmaları» reddetmeme eğiliminde olduğunu ve onların hepsini aslında esaslı ve önemli bazı yenilikleri gözden kaçırmak korkusundan yayınladığını söylemişti. Ben şahsen bunların esassız korkular olduğu kanısındayım.

Zamanımızdaki Fizik düzeni insanın, kendi kendine uğraşarak fiziksel araştırmalar yapabilme bilgisi, rastgele birşey bulma ihtimalini artık tamamiyle ortadan kaldırmıştır. Yani, tekerleği bulmak için atalarımızın fazla bir bilgiye ihtiyaçları yoktu. Fakat bugün bir laser'i ve onun yapılışını bulabilmek için Quanta mekaniğinde oldukça derin bilgilere sahip olmak gerekir. Fizik cephesinde en kızgın savaşların yapıldığı bölümlerde ve —Kapiza'ya göre— çok acı bir siper harbinin vukubulduğu yerde, nisbeten çok ufak bilgin gurupları çalışmaktadırlar. Tabiidirki yeni bir tez veya fikir hakkında hüküm vermek gerektiğinde de esas sözü onlar söyleyeceklerdir.

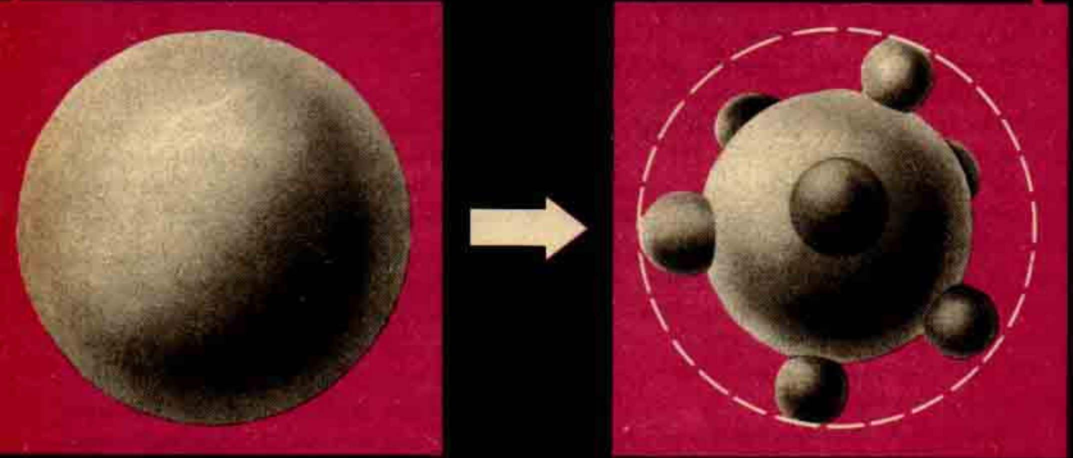
Burada bir fikrin farkına varılmaması diye bir tehlike yoktur, çünkü bu fikir ancak Yüksek Okul ateşi içinden geçmiş ve bilgisi dolayısıyla daha yaşlı meslek arkadaşlarının ilgisini uyandırmış ve bu yüzden özenli ve dikkatlı bir muameleyi daha önceden garanti etmiş biri tarafından ortaya atılabilir ve hattâ bu fikir çelişmelerle dolu veya Bohr'un dediği gibi, «kaçıkça» görünse bile.

Yayınların ön tebliğler halinde geniş şekilde dağıtılması da bu hususta daha birçok imkânlar sağlar, çünkü tebliğ sahipleri böylece hiç olmazsa yılda birkere cüretli teorilerini yayınlayabilirler ve bunu «kendilerini emniyette hissedebilmek için» 1 Nisan tarihinde yaparlar.

Bild der WISSENSCHAFT'tan

(27 den devam)

Modern model bu şekilde bütün eski güçlükleri ve çelişmeleri atlatmış olmaktadır. Elektronun «varoluşsuzluk» alanları üzerindeki «Quanta sıçramaları» ışıma olaylarının açıklanması için artık lüzumsuz kalmaktadır, yalnız orbital'in şekil değiştirmekte olduğu bilinmektedir. Yörüngeler yerine artık elektronların durma alanları geçmiş bulunmaktadır ki, onların bulundukları yerin belirlenmesi ancak ihtimali hesapların çerçevesi içinde kabildir. Bu da ancak Heisenbergin, burada yalnız kısaca adı söylenebilecek olan «netsizlik ilişkisi» ile uyum halinde bulunur. Nihayet atomlar hakkında kafamızdaki tablo tekrar geometrik moddellenebilen «strüktürler» iç yapılar kazanmaktadır ki buda kimyasal bağlantıların, bileşimlerin izahı için faydalı olmaktadır.

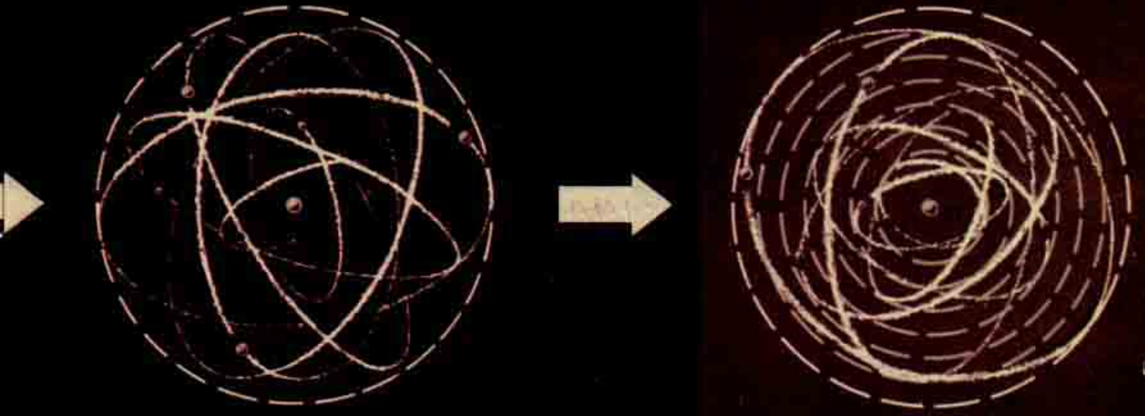


Atom modelinin tarihi :

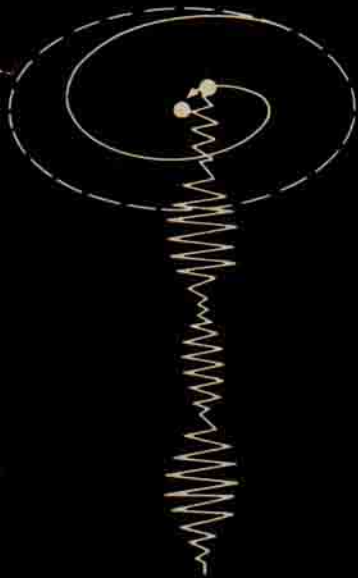
Demokrit maddenin bölünemeyecek kadar küçük parçası hakkında ilk düşünceyi ortaya atmıştı, bu parçacığın hiçbir niteliği yoktu, fakat bütün cisimlerin niteliklerini belirliyordu. Bu düşünceden bugün yalnız Atom kelimesi geri kalmıştır. Bu bizi Atomların iç yapıları hakkında bugünkü tasarılarımızın esasına doğru götüren fiziksel düşüncelerin oluşumu için tamamiyle felsefî bir uvertür teşkil etmiştir. Belki bu gelişimin tarihi her büyük bilimsel fikrin meydana gelmesinde tipik bir örnektir ve onun bulunmasında daima yeni anlayışlar ve düşünce tarzlarının katkıları olmuştur, diğer taraftan onun karşısına öyle kuvvetli itirazlar çıkarki, bunları yenmek uzun senelerin sert ve yorucu mücadelelerine ihtiyaç gösterebilir. Uyumlu ve çelişmesiz berrak tüm bir tablo ise ancak yavaş yavaş ve sabırla elde edilebilir.

J. J. Thomson fiziğin ilk atom modelini yapmıştır, ki buna «çilek modeli» adı verilmişti : Resimde görüldüğü gibi yekpare pozitif yüklü bir atom çekirdeği içinde geometrik düzenli uzaklıklarda, Stoney tarafından «elektronlar» diye adlanan o negatif yük taşıyıcıları yerleşmiş bulunuyordu. Dalton'un kimyasal elementlerin sayısı kadar çok atomun bulunması gerekeceği düşüncesi bu modelden öncedir. Faraday'ın cisimleri elektrikle parçalama deneyleri, Arrhenius'un atomların yük birimleri almak suretiyle «değiştikleri» hakkında çıkardığı sonuçlar, Thomson'un elektronların yüklerini belirlemek için yaptığı deneyler bu hususta önemli çıkış noktaları sağladılar.

Bununla ilgili olarak ilk çelişme Becquerel tarafından atom çekirdeklerinin radyoaktif parçalanmasının bulunmasından sonra ortaya çıktı. Rutherford çekirdeğin parçalanmasında meydana gelen alfa parçacıklarını ince altın levhaların bombardımanında kullandı, bu sırada yalnız parçacıkların çok azının kuvvetle yansıdıkları ve ötekilerinin de hiçbir etki altında kalmadan serbestçe levhanın atom paketleri arasından geçtikleri hayret içinde görüldü. Bunun üzerine bütün cisimlerin muazzam bir boşluk içinde çok küçük madde yuvarlarından meydana gelmiş olacakları herhangi bir şüpheye imkân bırakmayacak şekilde ortaya çıktı. Atom çekirdeğinin kendisinin, bir santimetrenin milyonda birinin birkaç on milyonda biri kadar büyük olduğu anlaşıldı; atomun bir cisimde kapladığı yer, elektronların çekirdeğinç birkaç yüzmilyonda bir santimetre uzaklıkta



etrafında «döndükleri» gerçeğini ortaya çıkardı. Yalnız böylece «boşluk» doldurulabiliyordu. Bu anlayışın sonucu olarak Rutherford atomların «Planet (gezegen) modelini» geliştirdi, ki bunda elektronlar için çekirdek etrafında gelişigüzel birçok yollar öngörülüyordu. (Soldaki resimde). Fakat Maxwell'in elektrodinamik denklemleri yine burada bir çelişme ile karşılaşıyorlardı ki, bu ilk zamanlar çözülemeden kaldı. Elektronların yörüngelerinde sahip oldukları ivmeden dolayı radyo antenleri gibi enerji yaymaları gerekiyordu ve bu yüzden hareket enerjisi kaybetmeleri ve bunun bir sonucu olarak da çekirdeğin üzerine düşmeleri gerekecekti.

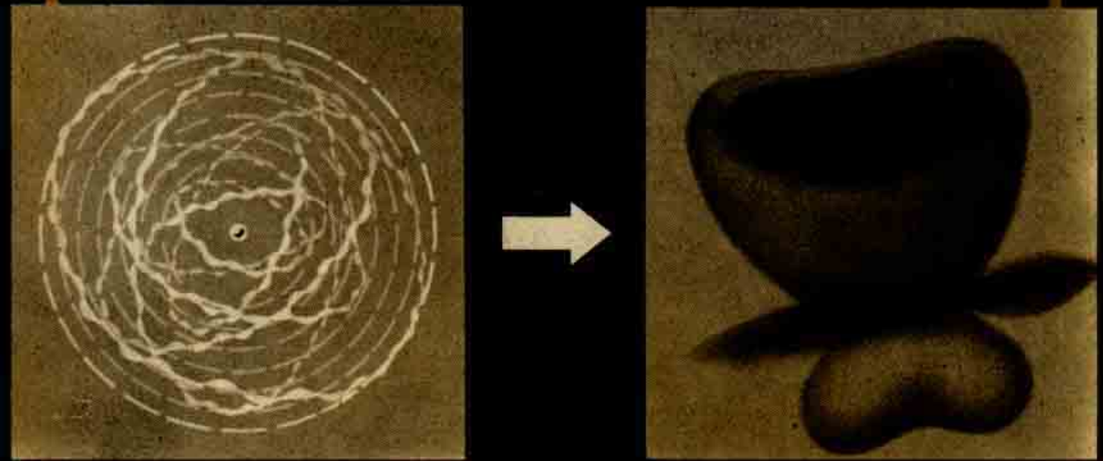


Bohr bu modeli, Rutherford modelinin bütün yörüngeleri «müsaade edilmeyeceği» postulatı, konutu, ile islâh etti. O çekirdeğin çevresinde belirli ve «serbest» yörüngelerin bulunduğu ve bunların üzerinden elektronların ışıma yaymadıkları ve bir yörüngeden ötekine «Quanta atlamaları» suretiyle geçtiklerini kabul etti. Bohr'un «Quanta yörünge modeli» birçok daha başka gerçeklerin meydana çıkmasından doğmuştur. Daha çok eskiden Bunsen ile Kirchhoff spektral analizi geliştirmişlerdi, bunun sayesinde me-



De Broglie, 1924

Schrödinger, Born, 1926 Heisenberg, 1927



selâ sıcak hidrojen gazının keskin sınırlanmış birkaç renkte parladığı bulunmuştur. Palmer de hidrojenin bu spektral hatları arasındaki ilişkilerle ilgili olarak matematik bir kanun buldu. Planck da atomların, aralarında kademelenmiş enerji miktarlarında, ışıma verdiklerini keşfetti; Einstein tarafından bulunan Foto - etki (effekt) si ise, artık mikrokosmosta daima yük, madde ve enerjinin bu surette «quanta'lanacağı» hususunda hiçbir şüphe bırakmamıştı. Bir elektonun her yörünge değiştirmesi, Bohr'un modelinde enerji miktarının bu şekilde bir quantalı veriş, veya alışına takabül ediyordu. Enerji vermesi halinde bir elektron mümkün olan yörüngelerinden birinden daha aşağıdaki birine «atlıyor» ve bu esnada bir spektral hattının ışığını gönderiyordu, şemada hidrojen atomu için gösterildiği gibi. Bu modelde de anlaşılmayan bir nokta elektronun «serbest» bir yörüngede neden ışımadığı ve tamamiyle «varoluşsuzluk» (non existency) alanlarındaki bir yörüngeden ötekine yörünge değiştirmesinin nasıl kabil olduğu idi.

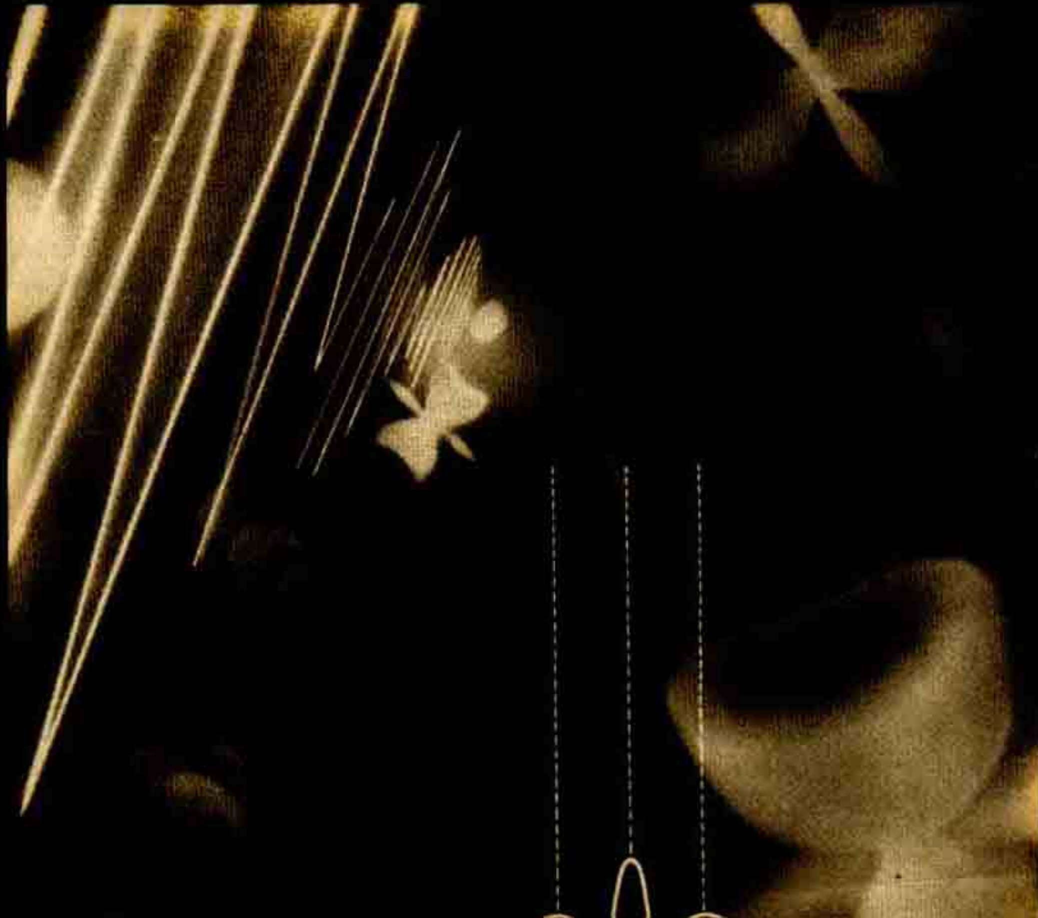
De Broglie buna tamamiyle başka bir izah şekli buldu. O elemanter parçacıkları madde dalgalarıyla ilişkilendirdi ve Bohr modelinin serbest yörüngelerini, o andaki elektronun madde dalgasının kendi içinde kapalı olarak titreştiği ve böylece «duran bir dalga» meydana getirdiği alanlar olarak açıkladı. Bütün öteki kapalı olmayan titreşimler ergeç kendiliklerinden sönmek zorundadırlar. Elektron artık bütün yörüngesi üzerine «yazılmış» bir dalga olarak gözükür ve bununla parçacık olarak yerinin belirtilmesi imkânı böylece ortadan kalkmış olur. Yukarıdaki şekil bu hususta bir fikir verebilir. Buna rağmen bu «madde dalgasının» bu durumda gerçekten neyi tecessüm ettirdiği hususunada tam ve berrak fiziksel bir tablo elde edilememişti.

Ancak Schrödinger'le Heisenberg'in esas prensibe dayanan çalışmaları bu probleme de ışık tutmayı başarmıştır. Her iki bilgin de birbirinden ayrı olarak iki muhtelif matematik formalizmde aynı quanta teorisiyle ilgili fikirleri geliştirdiler. Schrödinger, de Broglie'nin madde dalgası hakkındaki görüşünü kullandı ve «dalga paketi» adı verilen birşeyle serbest bir parçacığın tanımını yaptı ki, bu dalga paketi, parçacıkların bulunduğu yerde birbirini kuvvetlendiren ve bütün öteki yerlerde ise birbirlerini söndüren sonsuz derecede çok ve tanımlanması imkânsız bu «madde dalgalarından» başka birşey değildi.

Bir parçacığın bu madde fonksiyonu üzerine yapılan matematiksel incelemeler, bu dalga paketlerinin zamanla gittikçe daha genişlediğini, yani birbiriyle «kaynayarak birleştiğini» meydana çıkardı. Bu da Born'u tekrar dalga fonksiyonlarını «ihtimal amplitütleri» adıyla açıklamasına yöneltti ki, bunların fiziksel hiçbir anlamı yoktu. Ancak bu fonksiyonun karesi alındıktan ve «absolut» (mutlak) değeri hasap olunduktan sonra, kapsadığı anlam anlaşıldı. Çünkü böylece dalga paketinin «Absolut karesi» parçacığın dalga paketi tarafından belirlenen yerde bulunması ihtimalini açıklıyordu. Bu da açıkça bu ihtimalin zamanla azalacağı ve onu izah eden dalga paketinin de eriyeceğini ortaya çıkarıyordu.

Böylece bir taraftan da Broglie'nin fikirleriyle Schrödinger ve Heisenberg'in elde ettikleri sonuçların birleşmesi, öteki taraftan da Bohr'un hayal gücünün desteği ile modern Atom modeli ortaya çıkmış oldu: her elektrona bir dalga fonksiyonu üzerinden atom çekirdeğinin etrafında muhtemel durma alanı atfediliyordu; yalnız bu fonksiyonun «düğüm noktalarında» bu ihtimal sıfırdır ve bunun sonucu olarak da elektron için hiçbir durma alanı yoktur. Aksi takdirde bu önceden tespit edilmiş durma ihtimalinin çerçevesi içinde bu alanın her yerinde bulunabilir. Bu gibi durma alanlarına Orbital'ler veya yük bulutları adı verilir, ki bu sayede belirli bir «elektron yolu, yörüngesi» tasavvuru lüzumsuz, fuzuli olmuştur.

Serimizin son resmi hidrojen atomunun bir de elektron tarafından teşekkül eden «yük bulutunun» mümkün olan bir durumunu göstermektedir. Bu bulutun farklı yoğunluğu, burada elektronun her defaya mahsus alanı içinde «rastgelme» ihtimalinin ölçüsünden başka birşey sembolize etmez. Hidrojen atomunun öteki orbitalleri, ki onlardan herbiri hidrojen atomunun Bohr'un modelindeki mümkün olan yörüngelerine tekabül etmektedir, resimde sağda gösterilmiştir. Aşağıdaki eğri, bir yük bulutunun bu «ihtimal yoğunluğunun» matematiksel olarak nasıl çizileceği hakkında bir fikir verebilir.





Sırrını henüz dışarı vermemiş Kefren piramidi.

PİRAMİTLERİN SIRLARI MÜON IŞINLARIYLA ÇÖZÜLECEK

Lancelot Herrisman

Göklerden gelen müonlar vasıtasıyla Firavunların oyunları açığa çıkarılabilecektir.

Yaklaşık olarak iki yıldan beri, teknikle ilgili basın, Mısırda yapılmakta olan olağanüstü bir denemeden söz etmektedir.

Eski Mısır uygarlığının derinliklerinde yatan sırları açığa çıkarmak için, zamanın en ileri vasıtaları ele alınıyor. Piramidlere, kosmik ışınlar ve mumyalara da müon partikülleri tatbik edilecek.

Çalışmaların amacı, radiografi yardımile piramidlerin içerisine nüfuz ederek, onların içerisindeki şimdiye dek bil'nmeyen bölmeleri ve mezarları bulmaktır.

Gizze'de bulunan üç piramidden en büyüğü, Keops ve en küçüğü de Mikerinos piramididir ki artık bunlar n sırları çözülecek gibi görünüyor. Bu iki piramidden ilkinde, yani büyüğünde, kullanılmış iki mezar hücresi ile boş bir bölme vardır ki bunun da vaktiyle mezar soyguncuları ve define arayıcıları tarafından yağma edilmiş olduğu anlaşılıyor. Küçük piramidin içerisinde de aynı şekilde soyulmuş olan bir mezar hücresi bulunuyor.

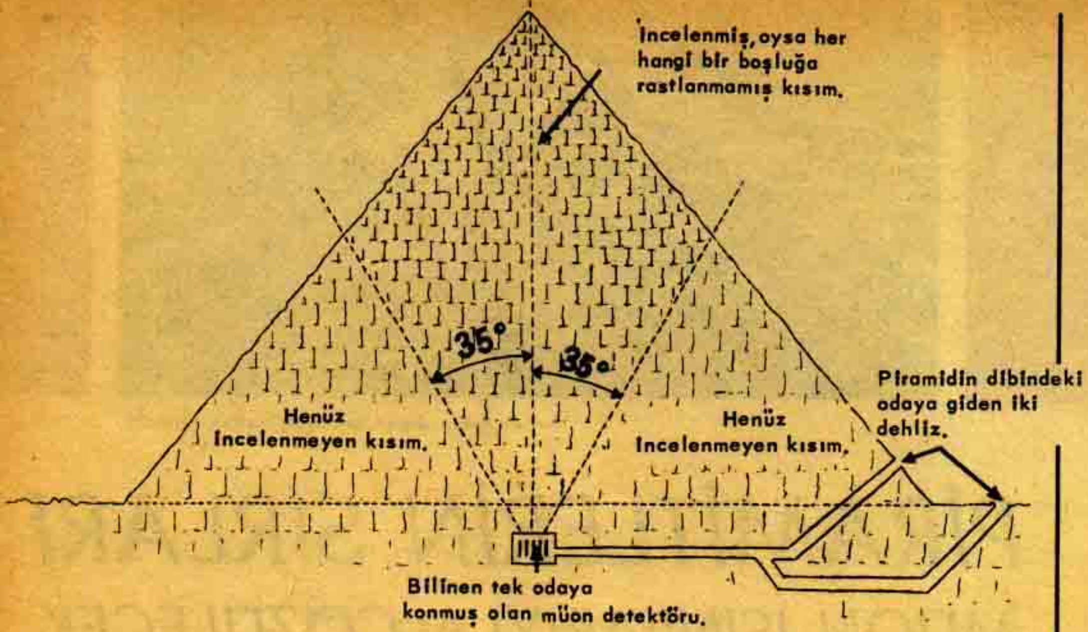
Buna mukabil, üç piramidden Kefren piramidi, ki bu da Keops'un oğlu Kefrene ait olup, Milâttan 1665 yıl önce yapılmıştır, profesyonel mezar soyguncularının binlerce yıllar süren araştırmalarından ve yağmalarından kurtulmuştur. Piramidin dibindeki boş bir hücreden başka, bu kocaman yapının içerisinde herhangi bir dehliz bulunduğuna dair bir şüphe uyanmamıştır. Bu piramid, Paristeki Zafer Anıtından üç kat daha yüksektir ve Konkord Meydanına nakil edilebilirse, bütün meydanı baştan başa kaplar.

Kefren piramidini yapan mimarların, bu piramidden biraz daha büyük olan Keops piramidinde olduğu gibi, bir takım dehlizler ve çıkmazlar, hazine odaları yapmamış olmaları akla yakın değildir.

Buradan çıkan düşünce şudur ki, Kefren piramidinde, meydana çıkarılacak birçok şeyler vardır. Aradan beş bin yıl geçtiği halde, ötedenberi bilinen kurnazlıklara rağmen bir şeyler bulunamadığına göre, en son teknik çarelere baş vurmak gerektir.

Dikkate değer bir yol vardır ki, o da radiografidir. Radiografi ile, bir cismi bir tarafından öbür tarafına dek görmek mümkündür. Bu usulle, insan vücudunun içerisi görülebiliyor, çünkü nüfuz kabiliyeti çok kudretli olan ışın, kemikleri ve dokuları delip geçiyor. Oysa, kat kat olan inşaat malzemesi, daha yoğun olduğu için, az veya çok derecede ışınları yutar.

Bunu en iyi isbat eden olay şudur ki, vücut içerisinde bulunan herhangi bir cismin şeklini görebilmek için, içerisine atomik yoğunluğu fazla olan bir madde enjekte veya ithal ediliyor ve böylece X ışın-



Mısır piramidlerinin mimarları, bunları mezar soyguncularından korumak için bir çok kurnazlıklara başvurmuşlardı. Bu hiylelerden birisi de, yalancı bir mezar odasına açılan iki giriş tünelidir. Şimdi, müon ışınlarıyla piramidi tarayacak detektörler bu odaya yerleştirilmiştir. Resimdeki sık dörtgenlerle işaret edilen yerler ışınlarla incelenmiştir. Gerçek mezar odası, belki de henüz araştırılmamış kısımdadır.

ları burada dayanıp kalıyor. Meselâ mide radiografisinde, barium karışımı kullanılıyor, çünki barium ışını yutan bir unsurdur. Bu prensibe dayanan radiografiye 'pozitif' denir. Bunun tersi de vardır. Negatif radiografide, bir organın çevreleri ışın geçirmez hale getirilir. Bu suretle, X ışınları oralarda koyu gölge yapar ve alınan fotografta bir siluet belirmiş olur.

Atomistler, işte bu negatif radiografi prensibini uyguluyorlar. Eğer ışınlar, piramidi geçerse ve ışınların geçişinden sonra fotoplak üzerinde gölgeli bir leke kalırsa, burada boş bir hücre var, demektir. Etrafta ise, bir beyazlık olur, çünki taşların daha yoğun olan kısımlarında ışınlar daha fazla yutulmuş olacak.

Burada, klasik radiografiye nazaran bir zorluk vardır. Klasik radiografide, projeksiyon silindiriktir, yani, görülen şekil, incelenen cismin şeklidir. Oysa, konu bir piramid olunca, fotograf plakının bir yüzünü kapatıp öteki yüzünü aydınlatmak mümkün olamıyor. Yapılabilecek bir şey varsa, o da, bir yerde durmak ve bu noktaya gelen ışınları toplamak, yani, taş kitlesini geçen ışınların konik projeksiyonunu elde etmektir.

Bu işin prensibi budur. Bunu gerçekleştirmek acaba mümkün müdür ? Bunun için iki şeye ihtiyaç vardır : birincisi, yüz elli metre kalınlığındaki kalker bir kitleyi geçebilecek ışın kudreti ve ikincisi de, bu ışınları kayd edebilecek ve ışınların geldiği yönü tesbit edebilecek yeterli bir detektör.

Nüfuz kudreti gayet çok olan ışınların deteksiyonu konusunda dünyaca tanınmış olan Luis Alvarez adındaki profesörün öne sürdüğü ve tavsiye ettiği metod vardır.

Profesör, radiolojik bir kabine içerisinde olup biten hadiseleri tesbit etmek için, kosmik ışınları «kıvılcım hücresi» denen bir odada topluyor.

İşleme tabi olan, pasif bir cisimdir, yani piramiddir. Işın ise, ikinci derecedeki kosmik ışının bir bileşeni olan 'mü' partikülüdür. Detektör ise, kıvılcım hücresinden ibarettir.

Şimdi, 'mü' ışınlarının ve kıvılcım hücresinin neler olduğunu kısaca anlatalım.

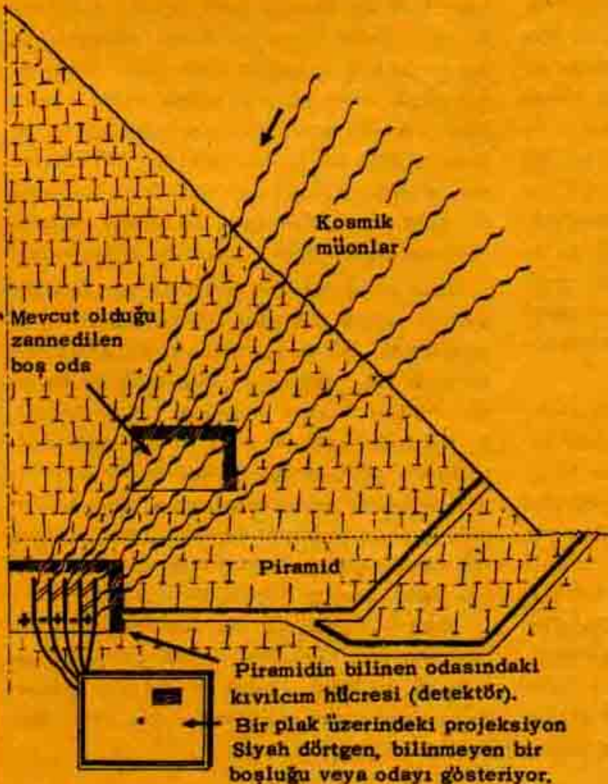
Birinci derecedeki kosmik ışınların partikülleri, atmosferdeki oksijen ve azot atomlarını bombardıman ederler ki bu da, büyük akselleratörlerin, küçük mâden zerrelerini âletten çıkışları esnasındaki bombardımanı gibidir. Kosmik radyasyonda, bu ha-

dise 50 - 60 kilometre yükseklerde olur ki burada, hava yoğunluğu çok inceldiği halde, gene de nükleer karşılaşmalara elverişli bir yoğunluktadır.

Birinci derecedeki kosmik ışınların enerjisi, azot ve oksijen çekirdeklerini parçalayıp dağıtacak kudrettedir. Bundan başka, bu parçalardan henüz niteliği bilinmeyen zerrecikler çıkmaktadır ki bunlar üzerine yirmi yıldan beri yapılan incelemelere rağmen fazla bir şey öğrenilememiştir. Bu incelemeler, dev yapılı akselleratörlerle yapılmıştı ki bunlar da, sözü geçen korpüskülleri suni olarak yaratabilecek biricik vasıtadır. Bu korpüsküller arasında, Yunan harfi «mü» ile işaret edilen elektron - protondan başka, bir de «pi» korpüskülü vardır. «Mü» ler, elektron kategorisine giriyor ve bu sınıfa (kategoriye) «müon» adı verilmektedir. «Mü» ler, atmosferdeki parçalanmadan sonra, ışık hızına eşit bir hızla yere doğru inmektedir.

Bunların doğurduğu enerji çok büyüktür ve yüzlerce metre toprağa işleyebilecek kudrettedir. Buna, kosmik ışınlar incelenmeye başlandığı zamanlarda, «katı bileşen» denilmişti. Bu ışının, kalın bir toprak tabakasından geçerek, mâden ocaklarının diplerine kadar nüfuz ettiği bile görülmüştü.

Müon'lar, toprağa bir kilometre işlediğine göre, 200 metre kalınlığındaki kalker bir katada da, dolayısile piramidlere de işlerler. İşte böylece, aranılan radiolojik unsur budur, demektir. X ve Gamma ışınları gibi çok derinlere nüfuz eden ışın unsurları yerine, böylece elde nükleer partikülleri olan «mü» ışını vardır.



Tersine radiografi. X ışınları, fotograf plakı üzerinde beyaz iz bırakır. Bunun tersine olarak müonlar saydam olmayan barit ile doldurulmuş bir mideden geçerken, rastladıkları boşlukları siyah renkle gösterirler. Gizli kalmış olan mezar odasının piramidin içerisinde veya yer altında bulunduğu zannedilmekte.

Fakat, bu ışınlar nasıl detekte ediliyor ? Başka bir deyimle, fotografik plakın ekivalanı (muadili) nedir ? Bu ekivalan, kıvılcım hücresi denen alettir ve bunun avantajı, üç boyutlu ve tek yön verici olmasındadır. Fotograf plakına gelince, o ancak bir boyut verebiliyor.

Kıvılcım hücresi adlı alet, kat kat birbiri üzerine konmuş ve birbirine paralel mâdeni plaklardan yapılmış ve plakların elektrik potansiyeli, birbirine nazaran daha yüksektir. Bu plaklardan geçen müonlar, plakların aralarındaki havayı elektrikleştirir ve böylece, plaklardan kıvılcım geçmesine sebep olur.

Bu suretle, müonların yolları izlenebiliyor ve bu izlem, üç boyutlu oluyor, çünki kıvılcım hücresi, büyük hacımlıdır, bir kaç metre küp kadardır ve müonların hangi yönden geldikleri sahih olarak görülüyor.

Bir piramidin iç haritasını veya bütün bu taş kitlesinin derinliğine planını yapmak için, piramidin içersine bir kıvılcım hücresi yerleştirilir ve göklerin her tarafından gelmekte olan büyük sayıdaki müonlar izlenir.

Profesör Alvarez, âletleri Keops piramidinin bilinen dehlizlerindeki bir yeraltı odasına yerleştirmeyi düşünmüştü. Bundan amacı, piramidin ilk önce bir plânını veya haritasını hazırlamaktı. Başka bir deyimle, uygulamak istediği tekniği, ilk önce, bilinen hususlar üzerinde denemek yolunu tutmuştu. Ve sonra, buradan edineceği bilgi ve tecrübeyi bu defa Kefren piramidine tatbik etmek için, âletlerini oraya götürecekti. Eğer, Keops piramidi hakkındaki mevcût geometrik bilgiler, âletler yardımile de teyid edilmiş olursa, o zaman gene bu âletler yardımile bu defa Kefren piramidinin bilinmeyen galerilerini ve odalarını meydana çıkarmak mümkün olacaktır.

Ne var ki, Alvarez'in bu metodu, fazlaca zaman istiyor. Bu mülâhaza ile, Amerikadaki Berkley teknisyenleri, Kahiredeki Ayn-Şems Üniversitesi bilginleriyle işbirliği yapıp, bütün denemeleri doğrudan doğruya Kefren piramidinde yapmayı tercih etmişlerdir.

Kaliforniyanın Berkley şehrinde yapılmış olan kıvılcım hücreleri, Kefren piramidinin bilinen bir tek yeraltı odasına monte edilmişti. Bu yeraltı odası, piramidin dikey ekseni dibindedir. 1967 yılı ilkbaharından bu yana, bu âletler bir milyon iki yüz bin müon kayd etmişlerdir. Ancak, iki yıllık bu kosmik radiografinin sonucu nedir ? Müonlar mumyaları yenebildi mi ? Yoksa mumyalar mı müonları yendi ?

Bu maçta taraflar berabere kalmışlardır. Eğer bu metod, kendisinden bekleneni verebiliyorsa, piramidin ışın sondajı yapılmış olan kısmında herhangi bir boşluğa raslanmamıştır. Sondajı yapılan kısım, piramidin dikey ekseninden her iki yana otuz beşer derecelik birer yarım konidir, (resimde gösterilmiştir).

Şimdi, bu çalışmalar sonucunda basına verilen bilgileri görelim.

Kıvılcım hücrelerinden geçmiş olan bir milyon iki yüz bin müon, manyetik bantlara kayd edilmiş ve sonra da, elektronik bir hesap makinesinde incelenmiştir. Makineye verilen programda 900 yön ile bugüne kadar piramid hakkında elde edilmiş bilgiler vardı. Yani, piramidin ölçüleri, şekli, hacmi ve âletlerin konmuş olduğu yeraltı odasının hacmi ile, ıvılcım hücrelerinin odadaki geometrik durumu elektronik hesap makinesinin ordinatörüne konmuştu.

Geometrik bütün bu unsurları kapsayan programla, taşın ne kadar ışın yuttuğu da bilindiğinden, belli bir yönden gelen müonların teorik sayıları tesbit edilmişti. Kayda geçen gerçek müon sayısı ise, bazan buna eşit, bazan da farklı olmuştu. Teorik müon sayısı, gerçek sayıya eşit olunca, müonların türdeş bir kalınlıktan geçtiği anlaşılıyordu. Kayda geçen gerçek müon sayısı az olunca, taşlar arasında yabancı bir kat bulunduğu anlaşılıyordu ki bu da, piramitte hâlâ yer yer kalmış kaygan bir kaplamanın altındaki kalker harcın kalıntılarından ibarettir. Kayd edilen müon sayısı çok olunca da, piramitte herhangi bir boşluk bulunduğu anlaşılıyordu.

Kayd edilen müonlar, piramidin tam ve doğru profilini vermekle beraber, kesişme çizgilerini de gösteriyordu. Bir yerde, 100 metrelik bir kalınlık içerisinde 180 santimetre kalınlığında bir kaygan kaplama katı meydana çıkarılmıştı. Âletin hassaslığı, topografik kesim kalınlığı ile bir metre kadar yaklaşıklık sağlayabiliyor. Böylece bu metod, verimlidir ve umulan sonucu elde etmeye yararlıdır. Meselâ, üç metre boyundaki bir mezar odası, açık olarak meydana çıkar ve hattâ, bunun içerisindeki lahit bile âletin hassaslığı hududu içerisine girer.

Yukarda söylediğimiz gibi, Kefren piramidinin incelenmiş olan kısmı, içerisi dolu gibi gözüküyor ki bu da, bu anıtın, ondan otuz yıl önce yapılan Keops piramidinden yapı itibarile daha başka olduğunu gösteriyor.

Bundan sonra, piramidin genişliğine dört hacmini incelemek işi geliyor ki bu da, dikey eksenine nazaran otuz beş dereceden doksan dereceye kadar, zemin seviyesinden yapılacaktır. Bu iş daha güç olacak ve daha çok zaman isteyecektir.

Bundan beş bin yıl önce yapılmış olan Kefren piramidi mimarlarının ince bir istihzasile de karşılaşmak mümkündür. Bunlar, yeraltı odasını piramidin tabanı altına koymuşlar ve bu odaya giden galeri, piramidi taşıyan zeminin içerisine derince işlenmiştir. Keops piramidindeki bunun gibi bir yeraltı odası, zeminden otuz metre kadar derindedir.

Alvarez metodu ile, piramidin zemin üstündeki gövdesi içerisindeki boşluklar ve odalar keşf edilebilir, ama zemin altındakiler edilemez. Böylece, mumyalarla müonlar arasındaki maça bir ara verilmiş olacak ve önümüzdeki aylarda kıvılcım kutularının cızırtısile elektronik hesap makinelerinin tıkırtıları hiddetle birbirine karışacaktır.

Science et VIE'den
Çeviren : Hüseyin TURGUT

TUTANKAMUN'UN HAZİNELERİ

James STEWART GOVDON

1922 yılının 26 Kasım günü öğleden sonraydı. Mısır'ın Krallar Vadisinin aşınmış kireç kayaları içine oyulmuş dik, taşlı bir geçitin altında sinirleri gerilmiş iki adam duruyordu. Karşılarında 3300 yıl önce mühürlenmiş olduğu sanılan bir kapı vardı. Bu kapının ardında onları bekleyen neydi ? İnsanın hayaline sığmayacak müthiş bir hazine mi, yoksa bomboş bir mağara mı ?

Arkeolog Howard Carter otuz yıldan beri bu kapının peşindeydi. Arkadaşı ve hamisi zengin ve bilgin Lord Carnarvon son sekiz yıldır onu desteklemek için dünyanın parasını dökmüştü. Bu, zarın son atılışı idi; eğer bu kapının ardında, artık unutulmaya yüz tutmuş küçük firavun Tutankamonun uzun süredir kayıp olan mezarını bulamazlarsa, Carnarvon bu araştırmadan çekilecekti.

Carter kapının bir köşesinden keski ile bir parça kaldırırken Carnarvon da dikkatle omuzunun üzerinden onu izliyordu. Parça parça sıvalar döküldükçe heyecanları artıyordu. Delik yavaş yavaş genişledi ve nihayet Carter titreyen eller ile içeriye bir ışık tutabildi. Dakikalar birbirini kovalıyordu. Sonunda Carnarvon dayanamıyarak boğuk bir sesle fısıldadı «birşeyler görebiliyor musun ?».

Carter başını çevirdi, gözleri faltaşı gibi açılmıştı. «Harikulâde şeyler - mucize görüyorum» diye kekeledi.

Carter ikisinin de içeriyi görebilecekleri biçimde deliği büyüttü. Fenerlerin ışığı 14 m X 4 m genişliğinde pembe bir odanın üzerinde pırıldadı. İlk gördükleri şey, vahşice uzanmış kocaman başlı hayvanlar biçiminde üç büyük yatak oldu, bunlar altın kaplıydı. Işık hareket edince, kapalı bir kapının önünde iki nöbetçi gibi karşı karşıya durmuş normal büyüklükte iki siyah erkek heykelini aydınlattı. Üzerlerinde altın etekler, ve ellerinde asalar olan bu heykeller alınlarında koruyucu kutsal kobrayı taşıyorlardı.

Işık dolaştığı her yerde harikalar ortaya koyuyordu : Kakmalı tabutlar, mermer vazolar, altın yataklar, harikulâde oyulmuş sandalyeler, müzik aletleri, renkli taşlarla bezenmiş ışıl ışıl fevkalâde bir taht ve pırıldayan bir yığın devrilmiş altın savaş arabaları.

Bunun yanında daha mütevazi şeyler de vardı : Kapıyı mühürlemek için yarıya kadar harç dolu bir çanak, yeni boyanmış yüzeyde bir işçinin parmak izi. Fakat herşeye rağmen mücevher yığınları, el sanatları, mobilyalar, giysiler, süsleyici etekler ve silâhlar. İşte bunlardı mezarı emsalsiz kılan! Tam anlamıyla milattan önce 1350 yılları Mısır'ının günlük yaşantısını aksettiren bir zaman kapsülü idi, bu mağara.



Bu Carter-Carnarvon buluşu hakkında tanınmış Amerikan Ejiptologu Prof. James Breasted şöyle demiştir. «Bu, arkeoloji tarihinin bugüne dek yeryüzünde kaydedilen en büyük buluşudur». Yalnızca hazine, o güne kadar ortaya çıkarılan en büyük toplu serveti temsil edebilirdi. Hazineyi kaydetmek ve halen içinde bulunduğu Kahire'deki Mısır Müzesine taşımak için on yıl gerekiyordu.

Kayanın yamaçlarına oyulmuş dört odadan meydana gelen mezara görünüşe göre el sürülmemişti. Fakat cenaze töreninden az sonra ilk iki odaya hırsızların girdiğini gösteren deliller vardır. Buna rağmen, öylece yere atılmış ufak mücevher parçalarından, hırsızların işlerini bitiremeden bir baskına uğradıkları anlaşılıyordu. Mezar bundan sonra yeniden mühürlenmişti.

İki silâhlı heykel tarafından korunan cenaze odasına hiç dokunulmamıştı ve en büyük hazine buydu : Dört altın mahfaza içinde kuvarsit bir lahit ve bunun içinde de iç içe üç tabut. En içteki som altındandı. Kocaman, hazin fakat sakin bir altın maske giymiş olan onsekiz yaşındaki Tutankamon'un narin vücudu bunun içinde bulunuyordu. Boynunda ve göğsünde solgun renkleri ile peygamber çiçeği, zambak, lotus ve boncuklarla bezenmiş bir yaka taşıyordu. Uzmanlara göre bunlar tabutun kapağı kapanmadan az önce Tutankamon'un çocuk kraliçesi Ankhesnamen tarafından konmuştu. Duvarlardan birindeki fresk iki tanrı arasında duran Tutankamon'un, bunlar tarafından ölüler diyarına kabulünü canlandırıyordu. Siyah perukası, taşlı yakası ve ince Mısır keteninden eteği ile genç ve vakurdu.

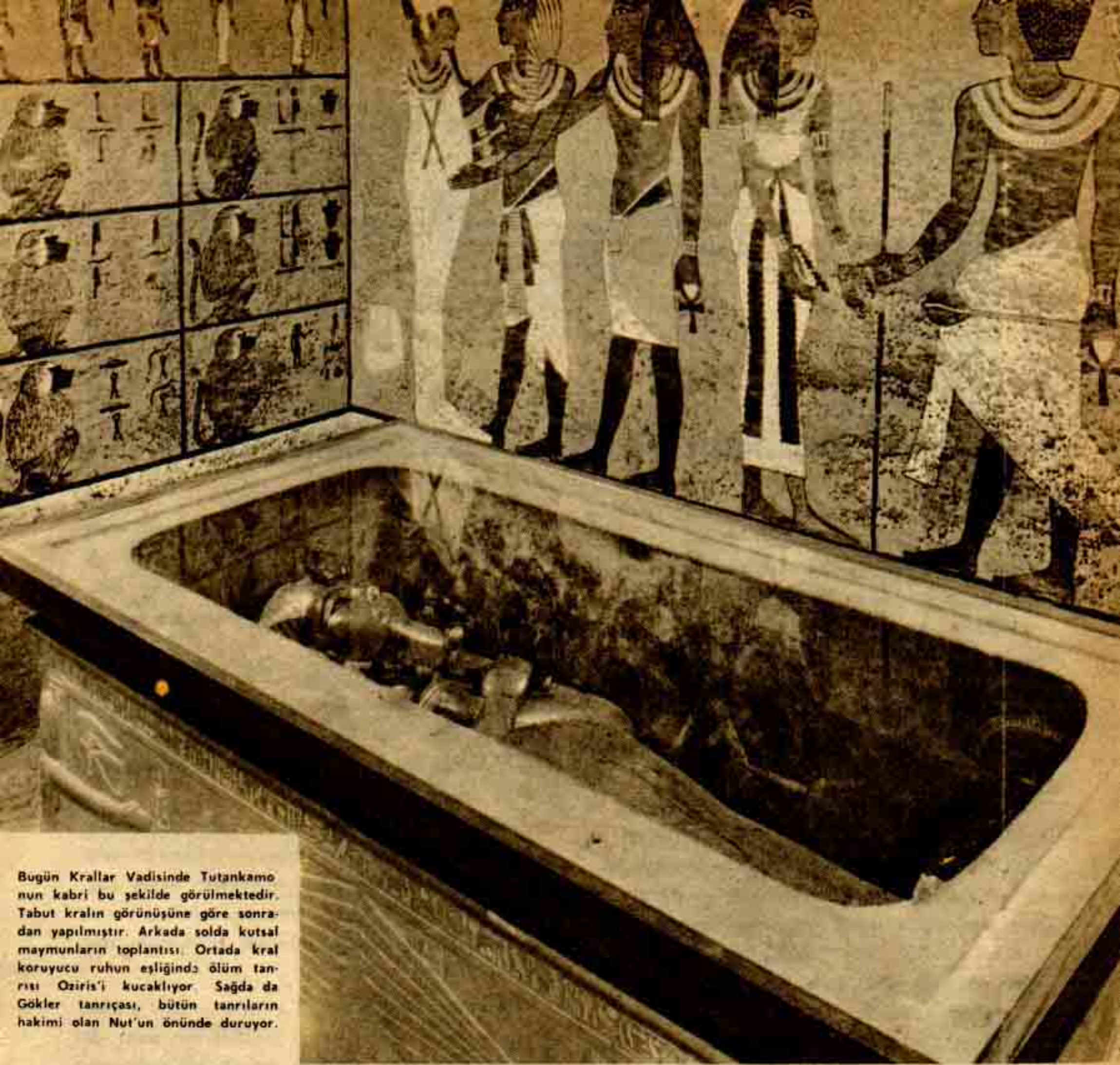
1922 yıllarında dünya, Kral Tut için çıldırıyordu. Kahire'nin 450 mil kadar güneyinde eski Teb bölgesinde, modern kent Luxor dolaylarındaki kazılara yüzlerce gazeteci akın ediyordu. Turistler bu bölgeye karıncalar gibi üşüşmüşlerdi. Bugün bile görülecek daha büyük ve daha güzel mezarlar dururken en büyük ilgiyi Kral Tut'unki çeker.

İnsanların, Mısır Kralı Altın Gence karşı bu düşkünlükleri hâlâ süregelmektedir. Geçen yıl Tutankamon üzerine iki yeni kitap yayınlanmış ve yazılan dört yeni kitabın adı duyurulmuştur. Ayrıca 1961 Kasımında Mısır Hükümeti Tutankamon'un mezarından 33 küçük, fakat çok değerli parçayı Amerika'nın çeşitli şehirlerinde sergilemiştir. Bundaki amaç Aswan barajının tamamlanmasıyla Abu Simbel'deki tapınakların sular altında kalmaların engel olmak için gerekli parayı sağlamaktı. Bugüne dek 18 Amerikan şehrinde 1,5 milyon insan bu sergiyi ziyaret etmiştir.

Mezarın bulunma hikâyesi sihrini hiçbir zaman kaybetmeyecektir. Ve hernekadar konunun ağırlık merkezi Kral Tut ise de senaryoyu yazan, oyunu yöneten ve ortaya koyan, zayıf, karga burunlu Howard Carter idi.

Carter 1873 yılında İngilterede doğmuştu. Yaptığı hayvan resimleri ile ün salmış bir ressamın dokuz çocuğunun en küçüğü idi. Resme karşı bir kabiliyet gösterince babasının hamisi Lord Amherst'in ilgisini çekti. Lord, Carteri Prof. P. E. Newberry'e, Mısır'dan getirmiş olduğu eserleri kopya etmek üzere tavsiye etti. Carter'in çalışması profesörü o derece hoşnut etti ki ertesi yıl Howard 18 yaşında iken onu beraberinde Mısır'a bir araştırma gezisine götürdü.

Bu arada Carter kazılara katıldı, duvar resimlerini kopya etti ve heykel resimleri çizdi. Aynı zamanda oranın dilini ve âdetlerini de öğrendi. 26 yaşına geldiği zaman Yukarı Mısır ve Nübye'deki anıtların baş müfettişi olarak görev alabilecek kadar Ejiptoloji öğrenmiş bulunuyordu.



Bugün Krallar Vadisinde Tutankamonun kabri bu şekilde görülmektedir. Tabut kralın görünüşüne göre sonradan yapılmıştır. Arkada solda kutsal maymunların toplantısı. Ortada kral koruyucu ruhun eşliğinde ölüm tanrısı Oziris'i kucaklıyor. Sağda da Gökler tanrıçası, bütün tanrıların hakimi olan Nut'un önünde duruyor.

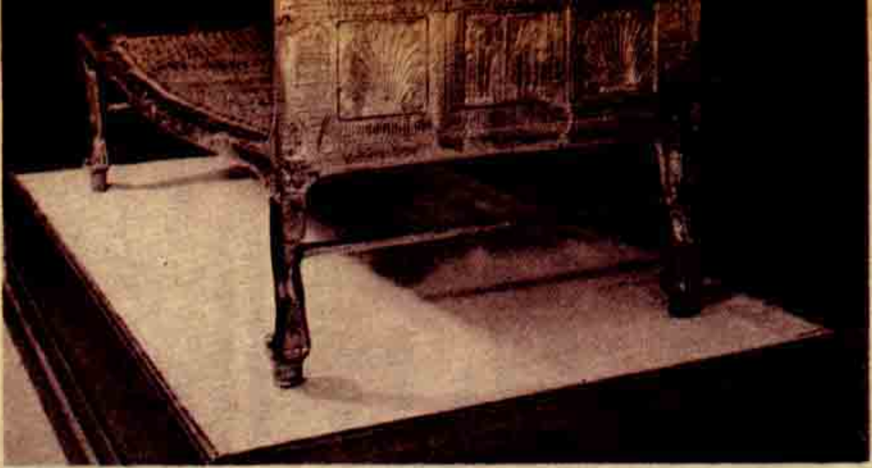
Artık Carter'in büyük macerası başlıyordu : Firavunların en esrarlısı Tutankamon'un mezarını arayacaktı. Her kral, ardından, kazandığı başarıları ve şanını gösteren bir kitabe bırakırdı. Tutankamon milâttan önce 1300'lerin ortalarında Luxor'daki tapınağa bazı kayıtlar eklemişti. Fakat kayıtlarda bahsi geçen mezarı hiç bir zaman bulunamamıştı. Carter'e göre kayıtları var olan bir mezar ergeç aydınlığa çıkacaktı. Göçebe çadırlarını ve şehir çarşılarını dolaşarak eski sanat eserleri aradı, fakat hiç bir sonuç alamadı.

Derken, araştırmasının ortasında, işi bırakmak zorunda kaldı, çünkü beraberinde çalışanlar bazı söz sahibi ziyaretçilere şiddetli hakaretlerde bulunmuşlardı. Carter Luxor'da kaldı ve turistlere satılmak üzere çölün suluboya resimlerini yaparak hayatını kazanmağa çalıştı. Açlıktan perişan bir hale geldiği sırada bir gün eski ustabaşısı Ali'ye rastladı.

Ali «Gel efendi, benimle birlikte kal» dedi. «Sıhhatini kazanmadan tekrar işinin başına dönemezsin».

Carter Ali'nin beyaz kulübesinde onunla birlikte iki yıl Krallar Vadisindeki kayalıklarda yaşadı. O sırada Rhode Island'dan Theodore Davis adlı zengin bir iş adamı kazı izni almak için müracaat etmişti. Fakat bu izin kendisine ancak profesyonel bir hafriyatçı kullanırsa, verilecekti. Davis bunun üzerine, Carter'i tuttu.

Kazı sırasında bir gün büyük çanaklara rastladılar. Bir tanesinin içinde kumaş parçacıkları vardı. Davis hayal kırıklığına uğramıştı, fakat onun yanında Carter büyük heyecan içindeydi, çünkü çıkan eşyalardan birinin üstünde hiyeroglif harflerle yazılmış



Lahitten çıkan altın taht

«Tutankamon» adını taşıyan bir kraliyet mühürü bulunuyordu. İşte on yıldan beri beklenen ip ucuydu bu ! Bu durum Davis'i hiç etkilemedi ve Carter'e kazıyı başka bölgelerde sürdürmesini söyledi.

1914'de Davis hükümete kazıdan vazgeçtiğini bildirince, Carter'i Lord Carnarvon,a tavsiye ettiler. Carnarvon kışlarını Masır'da geçiren zengin bir amatör arkelologdu. Carter, Carnarvon'a Davis'e verilmiş olan imtiyaz için baş vurmasını ve beraberce Tutankamon'un mezarını aramalarını teklif etti. Carnarvon buna razı oldu. Fakat Carter ile Carnarvon daha işe koyulmadan savaş dünyayı kasıp kavurmaya başladı. Carnarvon İngiltere'ye döndü, çöl kabileleri hakkında geniş bilgi sahibi olan Carter de İngiliz askerî istihbarat teşkilâtının ajanı oldu. 1917'de Orta Doğu'da savaş sona erince Crater kazısına döndü. Beş yıl süreyle ümitsizlikler birbirini kovaladı.

Nihayet Carnarvon Carter'i İngiltere'ye çağırarak bu işten vaz geçeceğini bildirdi. «Bu iş bana koca bir servete maloldu, daha fazla sürdüremeyeceğim» dedi.

Carter son bir deneme için yalvardı. Carnarvon güldü, «Howard» dedi «ben büyük bir kumarbazım, sana son bir şans daha tanıyorum, eğer kaybedersen, artık ben bu işte yokum. Peki, bu defa nereyi kazıyoruz ?».

Carter Carnarvon'a vadinin bir haritasını gösterdi. Büyük bir itina ile kendisi hazırlamıştı. Aranan her bölge işaretlenmişti. Ramses VI'nın mezarının hemen altındaki bir noktayı parmağı ile işaret ederek «işte son kalan yer» dedi.

Carter Mısır'a döndü ve adamlarını iş başına çağırdı. Bir önceki çalışmalarda tonlarca taş kaldırılmıştı ve şimdi de milâttan önce 1160 yıllarında Ramses VI'nın mezarının inşasında çalışan işçilerin yaşamış oldukları kulübelerin yıkıntılarına kadar inmişlerdi. Kazıcılar üç günde bunlarla uğraştılar. 4 Kasım günü sabah atıda Carter kazıya uğradığı zaman bütün işçileri bir yere toplanmış gördü.

Ustabaşısı Ali «toprağa kazılmış bir basamak bulduk» dedi. Ertesi gün gece yarısına doğru bir kapıya giden oniki basamak bulunmuştu. Carter uzun aramaların artık sona erdiğini bütün benliğinde duydu.

Adamlarına hırsızlığa karşı tedbir alınmasını tenbih etti. Sonra da Lord Carnarvon'a şöyle bir telgraf çekti : «Nihayet vadide muhteşem birşey keşfettik, mühürleri dokunulmamış harikulade bir mezar. Çukuru kapattırdım, gelmenizi bekliyorum, tebrikler».

Carnarvon ve kızı derhal Mısır'a hareket ettiler. Carter heyecan içinde kazıyı sürdürürken onlar da başında bulundular. Kapının ardında bir geçit vardı Mezarı yapanlar, mezar soyguncularının cesaretini kırmak için burayı tamamen taş doldurmuşlardı. Geçitin sonunda bir diğer kapı bulunuyordu ve işte onun ardında da harikalar.

Bu büyük keşiften beş yıl sonra Lord Carnarvon aniden öldü. Bu ölüm «firavunun laneti» efsanesini alevlendirdi. Gaeztelerdeki rivayetlere göre Tutankamon'un mezarındaki bir kitabede şöyle yazılıydı : «Firavunu rahatsız edeni ölüm, kanatları ile yıkacaktır». Güya Carnarvon da ilk kurbandı. Carter bu efsaneyi şiddetle reddetti ve kalan onaltı yıllık yaşantısı boyunca da bunda israr etti. Buna rağmen mezarın açılması işiyle uğraşan adamların oniki tanesinin, Carnarvon'un ölümünü izleyen yedi yıl içinde ölmesi, bu efsaneyi Tutankamon öyküsünün ayrılmaz bir parçası haline getirdi.

Bir süre önce Pennsylvania Müzesi Üniversitesinden David Crownover şöyle demişti «Bir firavun olarak Tutankamon bir hiçti —yalnızca on yıl hüküm süren onsekiz yaşında bir çocuk. Fakat bir efsane kahramanı olarak, kocaman mabedleri, sayısız kaları ve bir alay çocuğuyla Büyük Ramses'ten de büyüktür. Tutankamon efsanesinin yerini hiçbir şey dolduramaz.»

Reders's Digest'den
Çeviren : Gülşen BİG

GEZEGENLER, YILDIZLAR VE UZAY

J. M. CHAMBERLAİN ve
T. D. NICHOLSON

Dünya Kendi Ekseni Etrafında Dönmektedir :

Dünyanın bir tarafı güneş ışınları ile aydınlanmakta, diğer tarafı karanlık kalmaktadır. Dünya kendi ekseni etrafında dönerken her noktası gece - gündüz olayını yaşamaktadır. Bir günün süresi, bir dönme için gereken zamana eşittir. Daima doğuya doğru dönen dünyanın üzerinde bulunan bir gözlemciye güneş, ay, yıldızlar ve gezegenler doğudan yükselip, batıdan batıyormuş gibi görünürler.

Bernard Foucault, 1851 yılında dünyanın kendi ekseni etrafında döndüğünü ispat etmiştir. Foucault, hemen hemen tamamen sürtünmesiz, uzun bir telin ucuna asılmış büyük bir demir top almıştır. Böyle bir sarkaç sallanmağa başladı mı sabit bir yön üzerinde gidip gelir. Foucault sarkaçın, altındaki taban düzeyine göre hareket ettiğini görünce dünyanın döndüğünü açıkça anlamıştır.

Kutup noktalarında yıldızlar doğup batmamakta, ancak dünya döndükçe onlarda daire çiziyorlarmış gibi gözükmektedir. Hattâ daha aşağıdaki bazı bölgelerde bile kuzeydeki yıldızların daire etrafında hareket ettikleri görülmektedir.

Ekvator (eşlek) 40.000.000 km uzunluğundadır, dönenceler hizasında bu uzunluk 65.000 km kadar azalmaktadır.

Bir Yıl ve Mevsimler .

Dünya güneşin etrafında, bir yıl olarak tanımlanan bir süre içinde saniyede ortalama 30 kilometreye yakın bir hızla 940 küsur milyon kilometre uzunluğu tamamlayarak döner. Bu arada dünya 365 1/4 kere ekseni etrafında dönmektedir. Takvimler, yıl ve gün ilişkilerine dayandırılmıştır. Ayrıca Ay'ın dünyanın etrafındaki dönüş sürelerine görede takvimler aylara bölünmüştür.

Dünyanın yörüngesi muntazam bir daire değildir. Ocak ayı başlarında dünya güneşe en yakın olan günberi noktasındadır. Temmuz ayı başlarında ise güneşten en uzak olan günöte noktasındadır. Dünya güneşe yakın olduğu zaman hızı çok fazla, güneşten uzak olduğu zaman ise çok yavaştır. Bu nedenle ilkbahar ve yaz mevsimlerine göre sonbahar ve kış mevsimleri birkaç gün daha uzun sürmektedir. Ekvatorun yörüngeye 23,5 derece eğik olması sebebiyle mevsimler meydana gelmektedir. Bu eğim nedeniyle dönme ekseni, yörüngeye dik değildir. Dikeyden 23,5 derece eğiktir. Bu eğim, yörüngenin her yerinde aynıdır. Eksen üzerine çeşitli görüşler ileri sürülmüştür. Ancak bunlar kesin olarak ispatlanmamıştır. İlkbahar, güneşin tam üzerinde olduğu sırada başlar. Bu dönemde her iki yarımküre de güneş ışını almaktadır.

Yaz mevsimi, dünyanın güneşin etrafında yörüngesinin 1/4'i kadar yol almasından sonra başlar. Kuzey kutbu bu sıralarda güneş ışınlarını en dık olarak almaktadır. Güneş ışınları tekrar ekvatorun üzerine geldiği zaman kuzey yarımküre de sonbahar mevsimi başlamaktadır. Kış mevsimi başladığı zaman ise, kuzey kutup karanlığa gömülmektedir. Buna karşılık güney kutbu aydınlıktır. Üç aylık kış mevsiminden sonra ise yeniden bir yıllık dönüş başlamaktadır.

Stars and SPACE'den
Çeviren : Ülker HAZNEDAR

Bir süre önce Pennsylvania Müzesi Üniversitesinden David Crownover şöyle demişti «Bir firavun olarak Tutankamon bir hiçti —yalnızca on yıl hüküm süren onsekiz yaşında bir çocuk. Fakat bir efsane kahramanı olarak, kocaman mabedleri, sayısız kaları ve bir alay çocuğuyla Büyük Ramses'ten de büyüktür. Tutankamon efsanesinin yerini hiçbir şey dolduramaz.»

Reders's Digest'den
Çeviren : Gülşen BIG

GEZEGENLER, YILDIZLAR VE UZAY

J. M. CHAMBERLAIN ve
T. D. NICHOLSON

Dünya Kendi Ekseni Etrafında Dönmektedir :

Dünyanın bir tarafı güneş ışınları ile aydınlanmakta, diğer tarafı karanlık kalmaktadır. Dünya kendi ekseni etrafında dönerken her noktası gece - gündüz olayını yaşamaktadır. Bir günün süresi, bir dönme için gereken zamana eşittir. Daima doğuya doğru dönen dünyanın üzerinde bulunan bir gözlemciye güneş, ay, yıldızlar ve gezegenler doğudan yükselip, batıdan batıyormuş gibi görünürler.

Bernard Foucault, 1851 yılında dünyanın kendi ekseni etrafında döndüğünü ispat etmiştir. Foucault, hemen hemen tamamen sürtünmesiz, uzun bir telin ucuna asılmış büyük bir demir top almıştır. Böyle bir sarkaç sallanmağa başladı mı sabit bir yön üzerinde gidip gelir. Foucault sarkaçın, altındaki taban düzeyine göre hareket ettiğini görünce dünyanın döndüğünü açıkça anlamıştır.

Kutup noktalarında yıldızlar doğup batmamakta, ancak dünya döndükçe onlarda daire çiziyorlarmış gibi gözükmektedir. Hattâ daha aşağıdaki bazı bölgelerde bile kuzeydeki yıldızların daire etrafında hareket ettikleri görülmektedir.

Ekvator (eşlek) 40.000.000 km uzunluğundadır, dönenceler hizasında bu uzunluk 65.000 km kadar azalmaktadır.

Bir Yıl ve Mevsimler .

Dünya güneşin etrafında, bir yıl olarak tanımlanan bir süre içinde saniyede ortalama 30 kilometreye yakın bir hızla 940 küsur milyon kilometre uzunluğu tamamlayarak döner. Bu arada dünya 365 1/4 kere ekseni etrafında dönmektedir. Takvimler, yıl ve gün ilişkilerine dayandırılmıştır. Ayrıca Ay'ın dünyanın etrafındaki dönüş sürelerine görede takvimler aylara bölünmüştür.

Dünyanın yörüngesi muntazam bir daire değildir. Ocak ayı başlarında dünya güneşe en yakın olan günberi noktasındadır. Temmuz ayı başlarında ise güneşten en uzak olan günöte noktasındadır. Dünya güneşe yakın olduğu zaman hızı çok fazla, güneşten uzak olduğu zaman ise çok yavaştır. Bu nedenle ilkbahar ve yaz mevsimlerine göre sonbahar ve kış mevsimleri birkaç gün daha uzun sürmektedir. Ekvatorun yörüngeye 23,5 derece eğik olması sebebiyle mevsimler meydana gelmektedir. Bu eğim nedeniyle dönme ekseni, yörüngeye dik değildir. Dikeyden 23,5 derece eğiktir. Bu eğim, yörüngenin her yerinde aynıdır. Eksen üzerine çeşitli görüşler ileri sürülmüştür. Ancak bunlar kesin olarak ispatlanmamıştır. İlkbahar, güneşin tam üzerinde olduğu sırada başlar. Bu dönemde her iki yarımküre de güneş ışını almaktadır.

Yaz mevsimi, dünyanın güneşin etrafında yörüngesinin 1/4'i kadar yol almasından sonra başlar. Kuzey kutbu bu sıralarda güneş ışınlarını en dik olarak almaktadır. Güneş ışınları tekrar ekvatorun üzerine geldiği zaman kuzey yarımküre de sonbahar mevsimi başlamaktadır. Kış mevsimi başladığı zaman ise, kuzey kutup karanlığa gömülmektedir. Buna karşılık güney kutbu aydınlıktır. Üç aylık kış mevsiminden sonra ise yeniden bir yıllık dönüş başlamaktadır.

Stars and SPACE'den
Çeviren : Ülker HAZNEDAR

UÇAK DÜŞTÜKTEN SONRA



Her alanda ilerleme eski hataarın sebeperini bulmak ve onları bir daha yapmamak veya düzeltmekle olur, bu kolay bir iş değildir. Fakat başarı ve ilerleme için ödenmesi gereken bedel budur. İşte uçaklarla ilgili ilginç bir hikâye.

Hawker Hunter adındaki avcı uçağı Pazartesi öğleden sonra meydana inecekti, inmeğe kısmet olmadı, bir kamyonda getirdiler onu, tam 250.000 parça olarak; küçük bir arayıcı ordusunun geniş bir arazi üzerinde büyük bir özenle topladığı kırılmış, ezilmiş, bükülmüş parçacıklar halinde.

Bazısı büyük patlamanın sıcaklığı ve etkisiyle birbirine girmiş düğümlenmiş, erimiş, bazıları çok daha küçük, bir 25 kuruşluk kadar ve ilk bakışta anlamayan biri için değersiz bir süprüntü yığınından başka bir şey olmayan bu parçalar İngiliz Hava Kuvvetlerinin Farnborough'daki Kazaların Sebeplerini Araştırma Dairesinin büyük hangarı içinde yere yayıldılar. Fakat bu araştırma işiyle uğraşan şubenin şefi ve uçak kazalarıyla ilgili konularda büyük bir uzman olan Fred Jones için her ufak parça polis romanlarındaki ip uçları gibi değerliydi. Uygun şekilde bir araya getirildiği takdirde bu ufacık parçalar gerçi suçun kimin tarafından yapıldığını meydana çıkaramazlardı, ama neyin bu kazaya sebep olduğunu gösterebilirlerdi.

İlk önemli bilgiyi veren, avcı uçağının hava sürat saatının kadranını teşkil eden bükülmüş metal bir disk (yassı levha) idi. Patlamanın etkisiyle âletin camı kırılmış, içeriye siyah boyalı kadranın üzerine gelerek onun üstünü çizmiş ve boyasını kazımış, yalnız âletin ibresinin örttüğü kısmın boyası bozulmamış. Buradaki ince bir gölge uçağın parçalandığı anda hızının saatte 600 mil (960 km) olduğunu gösteriyordu. Kazaları araştırma ile ilgili 25 senelik meslek hayatı Fred Jones'ı bu alanda dünyanın en ünlü uzmanlarından biri yapmıştır, o her sene dünyanın her tarafındaki birçok uçak kazaları ile uğraşır. Geniş tecrübesi yüzünden ona yalnız çözülmesi güç işler verilir. Konuların güçlüklerine rağmen o tam cevabını ortalama dört hafta içinde verebileceğini tahmin eder. Hattâ bazan sonuç bir kaç saniyede tamamdır, Whirlwind helikopterinde olduğu gibi. Bu helikopterin parçaları getirildikleri taşıttan indirilir indirilmez, o pervane kanatlarından birinde materiyal yorgunluğundan ileri gelen bir çatlak görmüştü.

Olağanüstü bir kazanın sebebinin bulunması bazan üç ay kadar sürebilir. Bir seferinde onu bir meteor avcı uçağının tasnif edilmiş 100.000 kırık ufak parçasını incelemeğe gönderdiler. Yardımcıları ile beraber o hemen hemen bütün uçağı kalıplar üzerinde yeniden yaptı, fakat bir türlü kazanın sebebini bulamıyordu. Sonunda «suçlu» yu bu sahifedeki

bir noktanın büyüklüğündeki bir toz parçasına kadar inceledi : «jet bakışımsız (asimetrik) bir iniş yapmış -iki motorundan yalnız biri çalışmış- bir motor stop etmişken, öteki bütün gücü ile işlemeğe devam etmiş. Bir toz parçası yakıt sistemindeki bir sübapı tıkamış ve ikinci motora yakıt gitmesini de engellemişti».

Kazaların sebebini araştıran uzmanın yalnız yüksek derecede teknik bilgi ve kabiliyete, her çeşit ve tip uçak hakkında malûmata ve hattâ muazzam bir mühendislik know - how'una (ihtisas bilgisine) sahip olması kâfi değildir, onun Sherlok Holmes'e özgü bir detektiflik kabiliyeti olması da şarttır. Dehanın eski tarifi -yüzde 90 ter, yüzde 10 ilham- uçak kazalarının incelenmesi için de pek güzel uygulanabilir. Önsezi belki bir cevap ileri sürebilir, fakat yalnız bütün ayrıntıların dikkatle, teker teker gözden geçirilmesi, bütün bilimsel çalışmalarda lüzumlu olan metodik yaklaşmanın burada da karışık problemlere uygulanması, böyle bir önsezinin resmî bir rapora girebilmesini tam olarak sağlayabilir.

Bunun iyi bir misâli durmuş bir kol saatıdır. Bir uçak denize düştükten sonra ölen pilotun saatı yelkovan ve akrebi durmuş olarak bulunmuştu. Şimdi polis romanlarını okumayı seven herkesin bildiği gibi bu muhtemelen kazanın olduğu anı gösteriyordu. Fakat bu tahmin kazayı inceleyen uzmanlar için yeter derecede doğru değildi. Herşeyden önce saat büyük bir dikkat ve özenle açılarak parçaları çıkarıldı ve bu yapılırken her aşama ayrı ayrı fotoğrafa alındı. Esaslı bir incelemeden sonra saatın başka bir sebepten değil, tamamiyle patlamanın etkisiyle durduğu tespit edildi.

Fakat bu da yeterli bulunmadı. İlk önce saatın parçalandığı zaman sahibinin daha uçakta olup olmadığı üzerinde duruldu ve uçakta olduğu anlaşıldı, sonra onu tanıyan tayyareci arkadaşlarına sorulmak suretiyle karakteri üzerinde incelemeler yapıldı. Acaba o saatını daima tam ayarında tutmağa önem veren bir tip miydi ? Onun dikkatli ve titiz bir adam olduğu anlaşıldı. Ve ancak bütün bu incelemeler yapıldıktan sonra duran saatın gösterdiği vakit bir delil olarak kabul edildi.

Bir uçak kazasını incelemeğe çağrıldığı vakit Fred Jones'ın yaptığı ilk iş uçak enkazının izlerini etüd etmektir. Parmak izleri gibi kazalar da birbirlerine benzemezler ve her vaka akla, hayale gelmeyen değişiklikler gösterir. Eğer bir uçak havada parçalanırsa, parçaları çok geniş bir arazi üzerine yayılır. Bazı enkaz izleri kilometrelerce uzaklara kadar giderler. Kazaya sebep olmayan, fakat Londradan New Yorka giderken yola düşen ve uçak yerine vardıktan sonra yapılan muayenede eksik olduğu anlaşılan bir parça sonradan Londradan hayli uzakta Gal eyaletinin dağlık bir arazisinde bulundu.

Enkazın izinden bir plân çizilir ve -eğer herşey tam giderse- bundan parçaların uçaktan ayrılış sırası belirlenir. Prensip oldukça doğru ve mantıkîdir. Eğer bütün parçalar aynı rüzgâr direnci ile karşılaşmışlar ve aynı hızla düşmüşlerse, içlerinden hat boyunca en uzakta olanlar ilk kopan parçalardır. Pratikte bu basit kalıp birçok değişik faktörler yüzünden karma karışık olabilir, fakat genellikle tecrübe ve düşen muhtelif şekildeki cisimlerin düşüş dereceleri ile ilgili toplanmış, kaydedilmiş bilgiler sayesinde normal olmayan düşüşleri de bir sıraya sokmak kabil olur. Eğer hiç bir enkaz izi yoksa ve bütün uçak bir yere düşmüşse, bu ziyadesiyle önemli bir anlam taşıyabilir, çünkü bir anda çok sayıda ihtimal ortadan kalkmış olmaktadır. Fakat kaza inceleyici bütün parçaları yine teker teker gözden geçirmek zorundadır. O burada iki problemle karşılaşır : Kurtarmaya gelen ekip tarafından önemli ip uçlarının dağıtılması ve hatıra toplayıcıları tarafından esaslı parçaların bilinmeden götürülmesi.

«Kara kutu» adı verilen ve uçağın uçuşu sırasında uçuşla ilgili her türlü bilgiyi teype alan bir cihazın hayatî önemi vardır ve onun tam olarak ele geçmesi için harcanmayacak hiç bir çaba yoktur. Bu ses kayıt cihazlarının zırhdan yapılmış kutuları o kadar sağlam ve kalındır ki yangın ve patlamalara karşı içlerindeki teypi korurlar -fakat bazen koruyamadıkları da olur. Bir olayda araştırıcılar kırılmış bir kara kutudan çıkan binlerce teyp parçasını birbirine ekleyerek büyük emekler sonunda kaydedilen bilgileri buldular.

Bazan düşen uçağın teypi olmayabilir, bazı hallerde de hem kara kutu, hem de enkazın önemli bir kısmı bir daha ele geçemeyecek şekilde yok olabilir; uçak, içerisinde inceleme yapılamayacak kadar yabanî ve karışık bir araziye veya denize düşebilir.

Hattâ öyle olaylar da olmuştur ki, uçak tamamile ortadan kaybolmuştur. Bazan da görgü tanıkları uçağın denizde veya karada düşmüş olduğu yeri noktası noktasına tarif edebilmişlerdir. Buna rağmen yine de oldukça büyük güçlüklerle karşılaşılabilir. Denizin derinliği kurtarma ekiplerinin çalışma-

sını engelleyecek kadar çok olabilir. Meselâ geçen sene Akdenizdeki Comet G-Arco faciasında uçak parçaları 3000 metre denizin dibine batmıştı veya parçalar çok geniş bir alana yayılmış da olabilirler.

1959 da Viktor 2 bombardıman uçaklarının bir prototipi İrlanda Denizi üzerinde kaybolmuştu. Bunun sebebini anlamak İngiliz havacılığı için hayatî bir sorun idi, onun için derhal kurtarma ekipleri yola çıkarıldı. Başlarında hava kuvvetlerinin ve donanmanın uzmanları bulunan 16 özel surette donatılmış balıkçı kayığı çok dalgalı bir denizde 150 metre kadar derinlerden uçağın parçalarını toplamağa muvaffak oldu. Özel surette yaptırılan tırmıklar kullanılarak en ufak parçalar bile ağlarla toplanabildi. Fakat ilk parçanın ele geçirilmesinden, kesin bir hüküm vermeğe yetecek sayıda parça (tamamın dörtte üçü) toplanıncaya kadar, tam sekiz ay geçti. Bunların yardımıyla, ki onlar yine de tam değildiler, inceleyiciler Victor'un patlamanın başlamasından çok önce parçalandığını tespit etmeğe muvaffak oldular ve uçaktaki görevlilerin düşmeğe mahkûm olan bu uçaktan kurtulmak için çaba gösterdiklerini tespit ettiler.

Bazen de, enkazın tamamile ele geçmesi halinde işin çok uzamaması için kestirme yollar bulmak gerekir. Böyle bir olay, ki belki hava kazaları inceleme tarihinde bir klâsik sayılabilir, 1950 lerin ortalarında vukua gelen Comet facialarıydı. Ocak 1954 te bir Comet uçağının İtalya kıyılarındaki Elba adasının üzerinde alevlerle yanarak düştüğü görüldü. Derhal kurtarma ekipleri işe sarıldılar. Bütün Comet filosu yeniden gözden geçirilmek ve tadil edilmek üzere uçmaktan alakonuldu. İkinci bir Comet de daha havalanmasından çok az bir zaman sonra düşmüştü. Bundan bulunan şeyler birkaç koltuk yastığı ve yağlı bezlerdi. Elba dolaylarındaki enkazın bulunmasına rağmen iş bitmiyordu, her iki olayın esrar perdesinin çabukça çözülmesi gerekiyordu. Bütün bir Comet filosunun geleceği ve İngiliz havacılığının prestiji tehlikede idi.

Kaza uzmanları bilinen verileri yeniden incelediler ve her iki kaza arasında bazı benzerlikler buldular. Her iki olayda da herhangi bir radyo mesajı alınmadan ve Romadan kalktıktan 30 dakika sonra, tam en yüksek noktaya varılır varılmaz, uçak birdenbire ortadan kayboluvermişti. Bu ve daha başka verileri göz önünde tutmak suretiyle ancak bir tek açıklamanın duruma uyabileceği anlaşıldı : basınçlı kabin metalinin yorulması.

Bu teorinin gerçek olup olmadığını bulmak için uçak kazaları inceleme tarihinde yapılan en ince ve uzun deneylerden biri ele alındı. Tam bir Comet Uçağı 250.000 galonluk (1150 metreküp) suyun gereken basıncı sağladığı muazzam bir rezervarın içine sokuldu. Kanatlar esnek kollukların içinden dışarıya çıkarıldılar ve özel krikolarla aşağı yukarı hareket ettirildiler. Saatler ve günlerce test devam etti, uçağın normal bir hava seferinde karşılaşacağı bütün basınç ve hareketler her bakımdan aynı şartlar altında uygulanıyordu. Teorinin tıpa tıp doğru olduğu hemen hemen âni olarak basınç kabininin 20 foot karelik (yaklaşık 1,86 metre karelik) bir alanının çatlayarak dışarıya fırlamasıyla dramatik bir surette ispat edilmiş oldu. Tabiî böyle bir şeyin havada olması müthiş bir patlama ile sonuçlanırdı.

Bu deneysel hüküm, sonradan Elba dolaylarındaki enkazda, radyo pusulası için kullanılan çatı penceresinde bir yorgunluk çatlağı bulununca tam olarak ispat edilmiş oldu.

Çok defa enkazın bükülmüş, birbirine geçmiş, erimiş parçaları bir uzmana çok esaslı ve geniş bilgi verecek niteliktedirler. Patlamanın tesiriyle kilitlenmiş bir hidrolik kriko uçak kanatcıklarının işletilmiş olduğuna delildir. Bir türbinin pervanelerinin patlamada döküm mahfazaya takılarak kırılması, kaza sırasında diskin döndüğü anlamına gelir. Denize düşen enkaz arasında bir kanat volanı bulununca, üzerinde tekerlek parmakları ve ispit izleri görüldü ve sonra bunların bir uçak tekerleğine kalıp gibi uydukları tespit edildi. Bu, kazanın meydana geldiği sırada alt takımın geri çekildiğini ve kanadın denize başaşağı çarptığını göstermiş oldu.

Cometin Elba'da bulunan kuyruğunun bir kısmı gazete kâğıdı ile kaplanmıştı. Kâğıt metale öyle bir kuvvetle çarpmıştı ki tuzlu suda uzun süre kalmış olması bile onu metalden ayıramamıştı. Enkazın başka bir parçasında da metal Hind parasının açık izi vardı. Bütün bunlar kuyruk kısmının kopmasından önce kabinin bir bomba gibi patlamış olduğunu gösteren işaretlerden yalnız ikisidir.

Düşmüş uçakların enkazını incelerken uzmanlar en modern cihazlardan faydalanırlar. Bir mikroskopa bağlı kapalı devre bir televizyon sistemi, küçük parçaları kolayca ve onlara herhangi bir zarar vermeden incelemek imkânını verir. Eski teknikler de tekrar kullanılmak için yeniden incelenmektedir. Hayatî önemi olan kara kutunun daha kolay ve çabuk

bulunabilmesi amacıyla sırf bu görev için yetiştirilmiş köpekler kullanılmaktadır. Bunun için her kara kutuya, içinde özel kokulu bir sıvı bulunan, bir cam kapsül konulmakta ve köpekler bu kokuyu kolayca seçebilmektedirler. Patlama anında cam kapsül kırılacak, içindeki kokulu sıvı etrafa yayılacak ve böylece köpeklerin onu bulması sağlanmış olacaktır.

Fakat bütün bu «hokkabazlıkların» şüphesiz çok faydalı olmasına ve gittikçe daha karışık cihazlara ihtiyaç duyulmasına rağmen, sonunda esrar perdesini yırtan baştaki adamın, becerikliliği, tecrübesi ve sebatlılığıdır. Bu sayede projede veya yapımda bulunabilecek bir zayıf nokta bunun düzeltilmesine sebep olacak ve böylece havacılığın hem daha emniyetli olmasını, hem de gelişmesini sağlayacaktır.

Uçak kazalarını incelemek üzere Almanyaya, Danimarkaya, Kanadaya, Amerika ve Japonyaya giden Fred Jones kullanacağı ulaşım dalı hakkında hiç bir zaman kararsızlık göstermez.

«Ben her zaman uçakla seyahatı tercih ederim» der.

Science in ACTION'dan



ESRARENGİZ KAR

Dörtbuçuk yüzyıl önce yayınlanmış bir tabiat bilgisi kitabında karın, hava tabakamızın «orta bölgesinin aşağı kısımlarında» duran ve aslında yeryüzünden kaçan buhardan meydana geldiği yazılıydı. «Soğuk suyu ayıklanmış yün gibi dondurarak birleştirecek, fakat nemli sıcak ve yağlı havayı uzaklaştırmaya kâfi gelmeyecektir. Bu bileşiminden dolayı kar aynı zamanda koyunlar için bir besin maddesidir». Bu iddia hoş birşeydir ve insana huzur verici bir tarafı vardır.
Bugün yirmiden fazla kar türü bilinmektedir ve ayağına ilk kayakları geçiren çocuk bile toz kardan ve daha bir çok kar cinslerinden bahseder.

Ciddi araştırıcılar gereken özel tedbirleri almak suretiyle onun, o ihtişam ve güzelliğini bozmaksızın, ince beyaz tanelerini topladılar, iki üç ay kadar buz dolaplarında sakladılar ve her gün o mini mini kristallerin mikro fotoğrafilerini aldılar. Bir taraftan da sıcaklık derecesindeki değişikliklerin üzerlerindeki etkilerini ve onların nasıl «yaşlandıklarını» gözlediler.

İsviçre'de yıllardanberi bu gibi arıştırmalarla uğraşan özel bir araştırma enstitüsü vardır ve bu, konuda bilgi ve ilgisi olmayanlara biraz tuhaf görünür, çünkü bu enstitütü karın türlü nitelikleriyle uğraş-

bulunabilmesi amacıyla sırf bu görev için yetiştirilmiş köpekler kullanılmaktadır. Bunun için her kara kutuya, içinde özel kokulu bir sıvı bulunan, bir cam kapsül konulmakta ve köpekler bu kokuyu kolayca seçebilmektedirler. Patlamà anında cam kapsül kırılacak, içindeki kokulu sıvı etrafa yayılacak ve böylece köpeklerin onu bulması sağlanmış olacaktır.

Fakat bütün bu «hokkabazlıkların» şüphesiz çok faydalı olmasına ve gittikçe daha karışık cihazlara ihtiyaç duyulmasına rağmen, sonunda esrar perdesini yırtan baştaki adamın, becerikliliği, tecrübesi ve sebatlılığıdır. Bu sayede projede veya yapımda bulunabilecek bir zayıf nokta bunun düzeltilmesine sebep olacak ve böylece havacılığın hem daha emniyetli olmasını, hem de gelişmesini sağlayacaktır.

Uçak kazalarını incelemek üzere Almanyaya, Danimarkaya, Kanadaya, Amerika ve Japonyaya giden Fred Jones kullanacağı ulaşım dalı hakkında hiç bir zaman kararsızlık göstermez.

«Ben her zaman uçakla seyahatı tercih ederim» der.

Science in ACTION'dan



ESRARENGİZ KAR

Dörtbuçuk yüzyıl önce yayınlanmış bir tabiat bilgisi kitabında karın, hava tabakamızın «orta bölgesinin aşağı kısımlarında» duran ve aslında yeryüzünden kaçan buhardan meydana geldiği yazılıydı. «Soğuk suyu ayıklanmış yün gibi dondurarak birleştirecek, fakat nemli sıcak ve yağlı havayı uzaklaştırmaya kâfi gelmeyecektir. Bu bileşiminden dolayı kar aynı zamanda koyunlar için bir besin maddesidir». Bu iddia hoş birşeydir ve insana huzur verici bir tarafı vardır.
Bugün yirmiden fazla kar türü bilinmektedir ve ayağına ilk kayakları geçiren çocuk bile toz kardan ve daha bir çok kar cinslerinden bahseder.

Ciddi araştırıcılar gereken özel tedbirleri almak suretiyle onun, o ihtişam ve güzelliğini bozmaksızın, ince beyaz tanelerini topladılar, iki üç ay kadar buz dolaplarında sakladılar ve her gün o mini mini kristallerin mikro fotoğrafilerini aldılar. Bir taraftan da sıcaklık derecesindeki değişikliklerin üzerlerindeki etkilerini ve onların nasıl «yaşlandıklarını» gözlediler.

İsviçre'de yıllardanberi bu gibi arıştırmalarla uğraşan özel bir araştırma enstitüsü vardır ve bu, konuda bilgi ve ilgisi olmayanlara biraz tuhaf görünür, çünkü bu enstitütü karın türlü nitelikleriyle uğraş-

maktan başka bir iş yapmaz. Fakat alınan sonuçları özellikle bu küçük memleket için pratik bakımdan çok önemlidir, çünkü İsviçre çığların ve bu yüzden birçok felâketlerin meydana geldiği bir ülkedir. Bugün «kar» la «kar»ın birbirinden çok farklı şeyler olduğunu artık öğrenmiş bulunuyoruz. Karın dış görünüşündeki ve meydana gelişindeki ayrımlar da en modern istatistik metodlarıyla tespit edilmiştir. İşte bu sayede bütün yağışların altıda biriyle sekizde biri kadarının kar olarak yere düştüğünü bilmekteyiz. Gerçi çiftçiye kalsa, o bundan daha fazlasını isteyecektir, çünkü kıştaki yağışların dörtte üçü toprağa nüfuz eder, halbuki yazın o güzel yağmurları o kadar hızla gelirler ki toprağın içine geçemeden akıp giderler. Eski bir çiftçi tekerlemesi «kar fakir köylünün güberesidir», der. Gerçekten karın içinde onun arzuladığı amonyak vardır ve bu aynı miktardaki yağmura oranla çok daha fazladır. Aynı zamanda onun içinde daha birçok bileşikler de vardır, meselâ Londrada kardan eritilerek elde edilen bir litre suda yaklaşık olarak 5 gram kullanılmış veya kullanılmamış kömür tespit edilmiştir. Kar aynı zamanda sağlığımızı koruması bakımından da faydalıdır, çünkü havayı temizler.

12 milyar ton kar

Bazan tahmin edilmesine imkân olmayacak kadar muazzam miktarlarda kar yağabileceğini, 1886 da kışın gün dönümü sıralarında Almanyada - bir tahmine göre - düşen 12 milyar ton kar ispat etmiştir! Pratik hayatta ilgilenilen nokta ilk karın ne zaman yağacağı ve son karın da ne zaman düşeceğidir. Bu da resmî kayıtlarla tespit edilmiştir ve her yıl yeniden düzeltmelere tâbi tutulur, çünkü tabiat daha önceden kırılmamış rekorlarla ortaya çıkma azizliğini göstermeyi pek sever. Meselâ 1909 yılının 1 Eylülünde kuzey Almanyada bir kar serpintisine rastlanmıştı ki, bu çok nadir bir olaydır. Sene başına doğru, ilk karın beklendiği ise çok olağan birşeydir. 1888 de böyle olduğu gibi 1948 de de böyle olmuştur. Diğer taraftan resmî kayıtlara göre 1821 yılının 21 Haziranın da astronomik yazın başlama tarihinde, tek tük kar yağışına rastlanmıştır. O zaman atom bombası olmamasına rağmen hava arada sırada yine çığırından çıkıyor ve h.. günkü gibi çılgınlıklar yapıyordu.

Tabii hangi sıcaklık derecelerinde en fazla kar yağdığı da tespit edilmiştir ve bu insana ilk anda garip görünmesine rağmen 0° ile -1° arasındadır. -9° nin altındaği soğuklarda çok nadir olarak kar yağmaktadır, 200 kar yağışından yalnız üçü bu derecelere düşmektedir. Bir istisna olarak 1896 yılında Almanya'da Breslau bölgesinde 13° ve 16° sıcaklıkta kar yağdığı da görülmüştür. Öte yandan «elmas karı» adı verilen ve Kutup bölgelerinde rastlanan kar -40° de de yağmaktadır.Bunun çok soğuk yıllarda, meselâ 1929 ve 1940 gibi, Avrupa gibi daha ılımlı bölgelerde de düştüğü görülmüştür. Kar taneleri gaz durumundan sıvı haline geçmeksizin doğrudan doğruya katı duruma geçebilirler. Kar taneleri genellikle oluştukları bölgelerdeki sıcaklık derecesi ne kadar fazla ise o kadar büyük olarak düşerler. Büyükçe bir kar tanesi binlerce (2-3000) tek tek kristalden meydana gelir ki bunların elektriksel kuvvetlerle birbiriyle tutuldukları sanılmaktadır. Bilimsel çevreler 12 santimetre çapında kar tanelerinden bahsetmişlerdi (Glashütte 1895). Kızılderililer 1887 yılında Birleşik Devletlerin kuzeyinde «süt tenceresi» kadar, 38 santim uzun ve 20 santim kalınlığında kar taneleri gördüklerini söylemişlerdi! Bugün bilimsel çevreler de bunun imkânsız olmadığı kanısındadırlar. Kutup bölgelerinde ise, ikibuçuk santim çapından büyük kar tanelerine rastlanmamıştır. Böyle bir kar tanesinin ağırlığı ne kadardır? Aslına bakılırsa çok az, çünkü içindeki suyun 1/185 i dış çeperlerdedir ve geri kalanın hepsi havadır. Hatta büyükçe taneler bile 1,4 gramdan ağır değildirler.

Kayak sporu yapanlar bugün karın durumu hakkında her taraftan resmî bilgi alabilirler ve kış sporları için yeterli derece emniyetli bir kar örtüsünün (yaklaşık 25 santimetre) ne kadar süre devam edeceğini öğrenirler.

Kar örtüsü erimesi için ihtiyaç gösterdiği sürenin 2 1/2 katı kadar yavaş meydana gelir. Dağların yüksek kısımlarında «kar sınırı» adı verilen yerin üstünde kar artık kaya halini alır ve yassı ve sivri tepeler meydana getirir. Alp'lerde «altın» veya «mavi» kar görmek pek nadir bir şey değildir, bunlara Büyük Sahra'dan Kuzeye gelen ve güney rüzgârlarıyla kuzeye kadar sürüklenen çöl tozları sebep olur.

Technischer Ansporn'dan

KAR TANELERİ

Robert F. SISSON

Soğuk bir kış gecesinde, ta 6 bin metreden, sağa sola uçarak düştü. Sonunda gelip elimdeki siyah kumaş parçasının üzerine kondu, bu, şahane bir kar kristaliydi. Güzelliğini seyredecek vakit yoktu. Acele etmezsem gözlerimin önünde eriyip gidecekti.

Öbür elimdeki küçük metal çubuğun sivri ucunu sıvı plâstiğe batırdım. Sonra büyük bir dikkatle çubuğun ucu ile kristali alıp, aynı sıvı eriyiği ile kaplı küçük bir cam parçasının üzerine koydum. İki ince plâstik tabakası arasına sıkışan kristal eridi, sonra buharlaşarak, ebediyen benim olacak harikulade bir kalıp bıraktı.

Etrafımda uçuşan kar tanelerinin sessizliği içinde şaşırmış dururken, acaba geçmiş asırlarda kaç kişinin benim gibi kar fırtınası içinde karla uğraştığını düşünmeğe başladım. Eve dönünce, çatırdayan ateşin önünde ısınırken kitaplarımı karıştırıp araştırmaya başladım.

M.Ö. IV. yüzyılda, bulutun donunca kar olduğunu ilk olarak Aristo tespit etmişti galiba. Fakat bu alanda gözle görülür olumlu çalışmaların yapılması için 2000 yılın daha geçmesi gerekti. XVII. yüzyılda mikroskobun geliştirilmesiyle insanoğlu kar kristallerinin çekici şekillerini inceleme imkânını buldu. 1665 de, Micrographia adlı eserinde İngiliz Robert Hooke, mikroskopla yaptığı incelemelerinin çizimlerini yayınladı. XIX. yüzyılın sonlarına doğru fotoğraf makineleri, kar tanelerini incelemeyi sevenlere güç verdi. 1885 de Wilson A. Bentley kar kristalleri fotoğrafçılığının öncülüğünü yaptı. Tam elli kış, tek başına çiftliğinde çalıştı. Korkunç rüzgârlara ve çoğu zaman sıfırın altında epey inen soğuklarla boğuşarak, acaip stüdyo kamerası ile onbinlerce şaheser kar taneciği resmi çekti. Çektiği resimlerden iki binden fazlası 1931 yılında yayınlanan ve bugün bile bütün dünya meteorologlarının kullandıkları eserini süsler.

Kötü hava şartlarına ve yorgunluğa göğüs gererek karın resimlerini çekerek Bentley'in çektiklerini gayet iyi anlıyordum. Fotoğraflarını çekmeden kristallerin erimelerini önlemek çok zor bir problemdi benim için. Neyseki bu zor problemin çözüm yolunu, New York Üniversitesi Atmosferik Bilimler Araştırma Merkezi yönetmeni Vincent J. Schaefer sayesinde buldum. Kar üzerindeki araştırmaları ile tanınan Dr. Schaefer General Elektrik firmasında çalışırken çeşitli kristallerin kalıplarını almakta usta olmuştu. 1941 de aynı tekniği kar ve kırağı için de kullanmaya karar verdi. İlk başarısını evindeki buzdolabından elde ettiği kar tanecikleri ile sağladı.

Çalışmalarım için gerekli teknik bilgileri, kullandığı metodu açıkladığı bir makaleden aldım. Kullandığı yol oldukça basitti. Gerekli malzeme polivinil formol reçinesi çok dikkatli kullanılması gereken çabuk yanan etilen diklorid bir kaç parça temiz cam, ucu sivri bir cam veya metal çubuk ve bir parça siyah kumaşdan ibaretti. Kimyasal maddeler iki şekilde karıştırılacaktı : 100 $cm.^3$ etilen dikloride 1 gram polivinil formol reçinesi ve 2 gram polivinil kullanarak, iki misli kuvvetli bir eriyik hazırlanacaktı.

Kar kristallerini nasıl yakaladığımı anlatayım. Kar yağmaya başlayınca, soğuttuğum bir cam parçasını birinci eriyikle (% 1 polivinil ihtiva eden) kaplarım. Sonra direkt olarak kar yağışına tutar, birçok kar tanesi yakalarım. Veya siyah kumaş parçasını kullanarak ilginç bir kar taneciği tutmaya çalışırım. Yakaladığım taneciği aynı solüsyona batırdığım cam çubukla cam parçasının üzerine alırım. Kar tanesi cama yapışacak ve hemen plâstik tarafından adeta yutulacaktır. (Büyük taneler için % 2 lik eriyik daha iyi neticeler verebilir.)

Plâstik kabuğu içine hapsolan kristal erir ve su buharlaşarak geride kristalin tam kalıbının bırakır. Sonra da orijinal kristal kadar ışığı yansıtabilen bu kalıbın resmi çekilir.

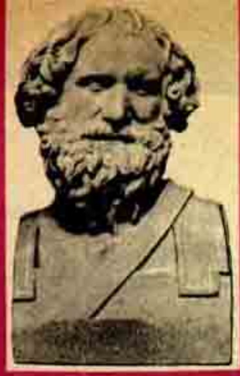
Doktor Schaefer'in kar kristallerini yakalama metodunu öğrenmek karın sırları hakkındaki merakımı arttırdı. Allah'tan bilim sırların yerine gerçekleri koymakla meşguldü.

Bildiğimiz gibi kar kristalleri atmosferin yüksek katlarında, bulutlardaki su buharının, havada uçuşan toz zerrecikleri gibi mikroskopik maddeler etrafında donması ile oluşur. Bu kristaller üzerindeki, suya dönüşerek biriken su buharı miktarı arttıkça kristaller derece derece ağırlaşarak buluttan düşerler. Hava akımları içinde oradan oraya savrulan kristaller oluşturur. Hava tabakası soğukluğunu koru-

(Devamı sayfa 48 de)

Tanınmış Bilim Devlerinin Hayatı:

ARŞİMED



Sıcak bir Akdeniz günü sona ermek üzere. İyi giyimli bir kalabalık bir Sicilya kasabasının ana caddesini doldurmuş. İnsanlar açık hava kahvelerine birikmişler, günün dedikodulariyle vakit geçirirken bir yandan da şaraplarını yudumluyorlar. Limandaki gemilerden boşanan gemiciler gösterişli bir şekilde ortalıkta geziniyorlar. Öküz - arabalarının kaldırım taşları üezrinde çıkardığı gürültüler arabacıların seselerine karışıyor. Sessiz bir neşe hüküm sürüyor, ortaıkta; çünkü savaş henüz başlamamış. Herhangi bir heyecan veya münasebetsiz bir olay için henüz çok erken.

Fakat, aniden bu mütebessim sessizlik bozuluyor. Arabacıların bağırtısı kesiliyor. Araba gürültüleri duruyor. Kahvelerde içkilerini yudumlayanlar bardaklarını bırakıp ayağa kalkıyorlar. Kalabalığın bakışları sokağın yukarısında genel hamamların bulunduğu tarafa yöneliyor. Çünkü, o taraftan yükselen denizcilerin kaba gülüşleri ve halkın haykırışları olağanüstü birşey olduğuna işaret etmekte. Ağızdan ağıza sorular dolaşıyor. Çok geçmeden, bu olağanüstü durumun nedeni anlaşılıyor. Ve aylakların apaçık kahkahaları ve hava almakta olan bayanların dehşetle açılmış gözleri önünde, hiçbir şeye aldırmadan, çırılçıplak bir adamın sokak boyunca koştuğu görülüyor. Anadan doğma çırılçıplak koşarken, bu adamın tekrar tekrar bir kelimeyi mırıldandığı işitiliyor.

İzleyiciler kafalarını bir o yana bir bu yana sallıyorlar. Anlaşılan, sıcaklığın etkisiyle çıldırmış biri bu. Ancak, bu çılgını oradakilerden bir tanıyan çıkıyor. Ve anlaşılıyor ki, bir çılgın gözüyle bakılan bu insan ünlü bir kişi, devrinin en büyük matematikçisi ve mekanik uzmanı.

Sokakta toplananlar olay hakkında fikirler ileri sürüyorlar, fakat, bir ünlü kişinin bu acaip davranışının nedeni ertesi güne kadar anlaşılamıyor. Neden sonra, tarih boyunca bilinen «bilim - adamı dalgınlığının» bu en belirgin örneğinin öyküsü dilden dile dolaşıyor. Evet, bu öykü yirmi - iki yüzyıldır her vesileyle söylenilegelir. Sizler de okumuşsunuzdur fizik kitaplarınızda.

Bu çıplak koşucu, bildiğiniz gibi ünlü Yunan Matematikçisi Arşimed'den başkası değildi. Bu saygıdeğer filozof ve bilim adamının yollarda çırılçıplak koşturan problemin öyküsünü, gelin beraberce, yeniden okuyalım.

Syracuse Kralı Hiero, kasaba demircisine saf - altından yapılma bir taç ısmarlamıştı. Taç yapılıp, kendisine verildiğinde şüpheye düştü. Acaba, altından başka değersiz bir metal karıştırılmışmıydı taca ? Kanıtlayıcı belirgin bir delil yoktu, ortada, bu nedenle de, bu ancak kentin bilge kişilerinin çözebıleceği bir meseleydi. Bu durumda, akla gelen ilk ad Arşimed idi, şüphesiz.

Böylece, bu matematikçi, bugün pek basit olan bir meselenin çözümüyle görevlendirildi. O devir için oldukça güç bir meseleydi bu. O devirde, bilim ve teknoloji, demircinin sahtekârlığını kanıtlayacak

Problemin sahtekârlık yönünün Arşimed'i pek ilgilendirmediğini söyleyebiliriz. Onu ilgilendiren, problemin bilimsel bulmaca yönü idi. Bulmaca onu her gittiği yerde, heran günlerce meşgul etti. Ne is yaparsa yapsın, aklının bir köşesinde bu bilmece yatıyordu.

Bu arada, muhtemelen karısının ısrarları üzerine, hamama gitti. Gözümüzün önünde sahneyi canlandıralım : Arşimed, banyo teknesinin kenarında suyun dolmasını bekliyor; su dolunca içine giriyor ve dalgın bir şekilde suyun hareketini izliyor. Bedenini suya daldırıp çıkardıkça, çocukça bir merakla su seviyesinin yükselip alçalıdığını farkediyor; oyuna devam ediyor. Altın taç problemi ise, biliyorsunuz, aklının bir köşeciğinde durmakta.

Arşimed, aniden banyo teknesinden dışarı fırlıyor. Olanca sesiyle bağırıyor : «Eureka ! Eureka !» (Buldum ! Buldum !) Beklemeden, hattâ giyinmek gibi ayrıntıları düşünmeden, hamamdan dışarı atıyor kendini. Ve bildiğiniz gibi, Syracuse'nın kalabalık ana caddesi boyunca, «Eureka ! Eureka !», diye bağıraraktan çırılçıplak koşuyor.

Eve varınca, dalgın matematikçi bu yeni bulgusunu deneylerle doğruluyor ve o günden beri bilinen şu fizik kanununu formüle ediyor : «Bir sıvı içine batırılan bir cisim, yerini aldığı sıvının (taşırdığı sıvının) ağırlığına eş miktarda kendi ağırlığından kaybeder.» Bundan hareketle, Arşimed Kralın tacında ne miktar saf altın bulunduğunu söyleyebiliyor. Ve bu bulgu daha pekçok önemli bulgunun da temelini teşkil ediyordu.

Böylece, Arşimed, hidrostatik konusundaki temel kanunların ilkini ilân etmiş oluyordu.

Hepimiz biliyoruz ki, eskilerin düşünceleri ve geliştirdikleri kuramlar dünya düşünce tarihini çeşitli bakımlardan bir hayli etkilemişlerdir. Fakat, bu büyük filozoflar ve bilim adamı diyebileceğimiz kişiler, gelecek nesillerin yararlanabileceği pratik bulgular getirememişler, yani bilime pek pratik katkıda bulunmamışlardı. Ancak, Syracuseli Arşimed bunun parlak bir istisnasıdır. Arşimedin, geometri, hidrostatik ve mekanik konularındaki çalışmaları öncü niteliğindedir ve kurduğu prensipler önemini hiç yitirmemiştir.

Arşimed M.Ö. 287 yılında Sicilyada doğdu. Şehir - devletlerinin şöhreti ve önemi o doğmadan önce gelip geçmiş ve yetmişbeş yıllık ömrü boyunca savaş ve savaş tehlikesi çevresinden eksik olmamıştı. O devirde, Akdenizde Kartacalılar, Romalılar ve Yunanlılar birbirleriyle sürekli savaş halinde idiler. Kentler kuşatılıyor ve yağma ediliyor; ordular bir o yana, bir bu yana koşuyorlardı.

Oniki yaşlarında iken Arşimedin İskenderiye'ye gittiği söyleniyor. O sırada, dünyanın entellektüel merkezi Atinadan İskenderiyeye kaymış durumda idi. Arşimedin oradaki hayatına dair hiçbir şey bilinmiyor. Öğrenime fazlaca vakit ayırdığı konusunda ipuçları olmakla beraber, ne biçim bir delikanlı olduğu, gençliğini nasıl geçirdiği konusunda pek bilgi yok.

Soylu bir aileden olup olmadığı hususunda söylentiler eşit. Ancak, iyi bir aileden geldiği, ve bir astronomi bilgini olan babasının Kral Hiero'nun yakın dostu olduğu biliniyor. Arşimedin eserlerinin pekçoğu kaybolmuştur. Gerçi eserleri elimizde olsaydı bile, Arşimedin hayatı hakkında yine de pekçok soru cevaplandırılmayacaktı, muhtemelen, Herneyse, emin olunan birşey varsa, o da Syracuse'da bir evinin bulunduğu. Ayrıca, evli olduğunu düşünmekte de bir sakınca yok. Zaten, böylesine dalgın ve iyi aileden gelen, üstelik de ünlü bir kişinin bekâr kalacağı pek söylenemez.

Arşimedin ünü kısa zamanda yayılmış, bütün dünya onun bir mucit olarak ne kadar akıllı olduğunu öğrenmişti. Fakat, Arşimed kendi icatettiği bu mekanik «oyuncaklarını» küçümsüyordu. İcat, gerçek bir matematikçinin vekarına yaraşmayan bir şeydi, ona göre, Böyle söylemekle birlikte, Arşimed zekâsı ve kabiliyetiyle övünüyordu. Oysa, matematik alanında hiç övünmezdi. Bu konuda, üstün bir kişi olduğunu bilmesine rağmen, alçakgönüllü ve çekingen idi. Genç yaşta ölen bir arkadaşının ardından yas tutarken, şöyle diyordu : «Canon (arkadaşı) bu kuramları inceleyecek zaman bulamadan öldü. Aksi halde, bütün bunları benden önce bulmuş ve açıklamış olurdu; ayrıca başka buluşlarla geometriyi zenginleştirirdi.»

İşte, esas ilgi alanı olan matematik konusunda böylesine alçak gönüllü şeyler yazan bu aynı adam, şunları söyleyebilecek kadar da gururlu olabiliyor ve şöyle övünüyordu : «Bana bir dayanak (sabit nokta) gösterin, dünyayı yerinden oynatayım.»

Kral Hiero Arşimede, «sen pek kibirli bir adamsın; haydi bakalım, benim için, büyük bir ağırlığı yerinden oynatarak sözlerini doğrula», dedi.

Bütün dünyada, o zaman manivela ve makaraların prensiplerini bilen tek adam Arşimed idi. Arşimed için yol öylesine açıktı ki, bu işler ona çocuk oyuncağı gibi geliyordu. O sıralarda, Hiero ciddî bir problemle karşılaşmıştı. Kral Ptolemy için yaptırdığı gemiyi kızaktan suya indirtemiyordu. Syracuse'daki bütün adamlar bu işte çalışmışlar, ancak onların toplam gücü ve akılları bu işi başarmağa yetmemişti.

Arşimed, «gemiyi suya indireceğim» dedi. Makaralardan kurulu öyle bir sistem geliştirdi ki, ufak bir hareketle çok büyük ağırlıkları yerinden oynatabiliyordu. Herşey hazırlanınca, ipin ucunu Hiero'nun eline tutuşturdu ve ipi çekmesini söyledi. Kral ipi çekti ve gemi yavaşça suya indi.

Bu olay, krala ve halka bir büyü, bir sihir gibi göründü, muhakkak. Kral derhal bir ferman yayın-

ladı. Şöyle deniyordu, bu fermanda. «Bugünden itibaren, Arşimedin söylediği herşeye inanılacaktır.»

Arşimedin bu kral fermanını kötüye kullandığına dair hiçbir kayıt yoktur. Karısiyle olan ilişkilerinde de pek işine yaradığı sanılmaz. Arşimedin bu iyi kadıncağızı sık sık kötü durumlara düşürdüğü ve sabrını taşırdığı oluyordu, pektabii. «Haydi yemek hazır» dediğinizde, sözünüzü bile duymayan, ve ocaktaki küllerin üstüne üçgenler, kareler, daireler çizmeğe devameden birine ne denir ? Arşimedin karısı öylesine dikkatli olmak ve kocasının her hareketini yakından izlemek zorundaydı ki. Aksi halde, banyo yapmak üzere vücudunu yağlayıp sabunlamağa başlayan Arşimed, bu işe niçin başladığını unutuyor ve kendi bedeni üzerinde şekiller çizmeğe başlıyordu. Ama, bu bile, Arşimedi genel hamama yollamaktan daha iyidi. Biliyorsunuz, o meşhur, hamamdan çırılçıplak fırlama hikâyesini. O olaydan beri, kadıncağız bu işten vazgeçmişti. Nevarki, karısını bir hayli utandıran bu olay, bizlere önemli bir fizik kanunu sağlamıştı.

Arşimedden önce de, insanlar binlerce yıldan beri suya girince, suyun yükselidiğini görmüşlerdi. Ve yine binlerce yıldır, bir cismin su içinde, dışardakinden daha hafif olduğunu biliyorlardı. Fakat, bu iki gerçek, daha önceki insanlara birşey ifade etmemişti. Oysa, bunlar Arşimed için çokşey ifade ediyordu. Söylediğim gibi, Arşimed bu bulgudan hareket ederek ilk hidrostatik kanunu ortaya koydu ve bunu pekçok diğer temel kanunlar izledi. Bütün bunları Arşimed, (Yüzen Cisimler) adlı kitabında toplamıştır.

Başka bir zaman, muhtemelen İskenderiyede iken, Mısırlılar Arşimede gelerek, taşan Nil sularının probleminin çözümünde kendilerine yardım etmesini rica ettiler. İstedikleri, nehir sularının daha adil bir dağılımını sağlayacak basit bir araç bulunması idi. Sonuç «Arşimed vidası» olarak bilinen aracın geliştirilmesi oldu. Mekanik konusunda temel bulgulardan biri olan Arşimed vidasının prensibi çokiyi bilinir. En basit şekliyle, bu araç helezon şeklinde uzunca bir borudan meydana geliyordu. Bu helezoni boru su içinde hafif meyilli olarak yerleştirilmiş ve devamlı olarak uzun ekseni çevresinde dönecek şekilde ayarlanmıştı. Borunun suyun içine batırılmış olan ucu her dönüşte yüzeyi temizliyor ve yine her dönüşte su helezonun bir kıvrımından öteki kıvrımına yükseliyordu.

Boş zamanlarında Arşimed, güneş, ay ve beş gezegenin hareketlerini gösteren bir küre yapmağa girişmişti. Alet su ile çalışıyordu ve öylesine doğru yapılmıştı ki, güneş ve ay tutulmalarını bile gösteriyordu.

Arşimed yaşlanıyordu. Okul arkadaşı Canon ve yakın dostu Kral Hiero ölmüştü. Hiero'nun yerinde şimdi düşüncesiz, aceleci ve kendini beğenmiş Hieronymus hüküm sürüyordu. Bu genç kral, kendinden öncekilerin aksine, Syracuse'nın kaderini Kartaca'ya bağlamış ve Romaya karşı Kartaca ile birleşmişti. Bu da sonun başlangıcı oldu. Roma gemileri bir yandan limanı doldururken, Marcellus kumandasında bir Roma ordusu şehir kapılarını dövmeğe başladı.

Arşimedin Kartaca ile birleşmekten yana olmadığı bir gerçekti, fakat artık olan olmuştu. Bu noktada, Arşimed dehasının kaynaklarını yurtdaşlarının yardımına yöneltti. Ve bunda da bir hayli başarılı oldu. Hemen hemen tek eliyle Marcellus'u aylarca körfezde durdurdu. Romalı mühendisleri gülünç duruma düşürdü.

Bu işi nasıl yaptı ?

Bir demiryolu lokomotifini havada sallandıran bir vinç gördüğünüzde, Arşimedi hatırlayın. İkibin yıldan daha fazla bir süre önce, Syracuse'nin savunmasında Arşimed işte buna benzer bir alet kullanmıştı. Vinçleri ile, Arşimed, Roma gemilerini kavrıyor, havaya kaldırıyor ve sonra limanın suları içinde parçalanmak üzere suya bırakıyordu. Veya, gemiyi ve mürettebatı duvarın üzerinden bu yana geçiriyor, Sayracuse'lıların uğraşması için yere bırakıyordu.

Ayrıca, Roma gemileri üzerine büyük kayalar fırlatmak üzere mancınıklar hazırlamış, duvarlardaki deliklerden metal ve kaya parçaları fırlatmak için makinalar geliştirmişti.

Arşimed Romalılar için durumu öylesine güçleştirmişti ki, Marcellus alay ve hakaretle adamlarına şöyle bağırıyordu : «Deniz kıyısında rahatça oturmuş gemilerimizle oyun oynayan, ve üstümüze fırlattığı kayalarla mitolojinin yüz kollu devlerine üstün gelen bu matematikçiye karşı savaşı ne zaman bitireceksiniz ?» Fakat, Marcellus adamlarının bu yaşlı ve hafif alaycı bilim adamından ürktüklerini ve dehşete düştüklerini farkediyordu. İşler öyle kötüle, işti ki, duvardan sarkıtılan bir ip parçası Romalılar arasında panik yaratmağa yetiyordu. Bunun

üzerine, Marcellus tek akıllıca yolu seçti; şehri saldırı ile alma fikrinden vazgeçti ve düşmanın açlıktan teslim olmasını bekledi. Bu, Arşimedin bile bozamayacağı bir plândı.

Sonunda, M.Ö. 212'de Syracuse teslim oldu; iki yıl sonra ise Roma bütün Sicilyayı egemenliği altına aldı.

Romalılar biçare Syracuse halkı üzerine doğru koşarken, Marcellus adamlarına şöyle bağırmıştı: «O matematikçiye dokunmayın.»

Savaş yerindeki saldırı bir kuşatmaya dönüşünce, Arşimed çalışmalarının başına döndü. Gereken yerde, rüyalarından sıyrılmış ve güçlü silâhlarla dostlarının yardımına koşmuştu. Bundan sonra yine soyut düşünceler ve kavramlarla dolu dünyasına döndü ve savaşı unuttu.

O devirlerde savaşlar sis ve duman yaratmazdı ortalıkta. Syracuse havası herzamanki gibi berrak ve sakindi. Saldırı ve savunmanın çıkardığı ufak tefek sesler bir filozofu rahatsız etmeğe yeterli değildi. Bu son günlerde Arşimed ne düşünüyordu acaba? Hangi problem üzerinde kafa yoruyordu? Etrafında bir silindir bulunan bir küre ile ilgili yeni bir kuram mı geliştiriyordu? Bu onun en sevdiği şekildi. Mezar taşının böyle olmasını isterdi.

Kafası kareler, küpler, küreler ve daha bir sürü acaip şekiller ve açılarla dolu bu yaşlı ve bilge kişi yine hayâllere dalmıştı. Belki de, üzerinde şu kavis biçiminde duran dünya, bu büyük görünüm ile olan ilişkisini düşünüyordu. Yuvarlak olduğunu bildiği ve güneşin etrafında döndüğüne inandığı bu dünya. Arşimed için, Aristo'nun dünyası ile aynı değildi, Arşimed için dünya kocaman bir evren içinde küçücük bir durak yeriydi. Görüyorsunuz, astronomide bile, bu matematikçi modern görüşlere bir hayli yaklaşmıştı.

Romalıların şehri işgal ederken çıkardıkları sesleri işitti mi? Dostlarının haykırışlarını duydu mu? Muhtemelen hayır. Bu dehşet dolu dakikalarda, belki de Arşimed, dünyayı evren içinde ortalığı salıveren ve gezegenleri önceden belirlenmiş yollarında (yörüngelerinde) döndüren o Büyük Kuvveti hayal ediyordu. Yere çömelmiş, döşeme taşlarının tozları üstünde, yıldızların hareketini gösteren şekiller çiziyordu.

O anda, çalışmasının üstüne bir gölge düştü ve bir ayak çizdiği şekli bozdu. Bu tecavüz onu rüyalarından bir an için ayırdı. «Geri çekil, şeklimi bozuyorsun», diye seslendi.

Arşimedin rahatını bozan askercik Generalinden emir almıştı. Marcellus yaverlerine Arşimedi bulup kendisine getirmelerini emretmişti. Yaverler ise emri daha alt kademedekilere geçirdiler.

Asker, «haydi bakalım, babalık, general seni istiyor», dedi. Yaşlı adam hiç aldırmadı. Belki de duymadı bile. Asker emri tekrarladı. Arşimed, «Çekil, şimdi meşgulüm», diye cevap verdi. Asker kızdı. Bu yaşlı adama da ne oluyordu böyle. Generalin emrini hiçe saymak, askerî kanunları çiğnemek değilmiydi. Şiddetle Arşimedin kolundan tuttu. Arşimed kendini kurtardı; sert ve kesin bir şekilde, «elimdeki problemi bitirmeden gelemem», dedi. Bu kadarı da küstahlıktı artık. Asker öfkelendi. Ve her zaman olageldiği gibi, öfkeyle birleşen Cehalet kılıcını sapladı.

Plutarch'ın belirttiğine göre, Marcellus Arşimedin ölümüne gerçekten çok üzülmüş, bu büyük adamın akraba ve yakınlarını buldurarak kendilerine iyilikte bulunmuştur.

Arşimed ile aynı günde ölen diğer binlerce kişi birer tarla otundan farksızdılar. Oysa, Doğanın Arşimed ayarında bir başkasını, örneğin Isaac Newton'u, yetiştirmesi için aradan ikibin yıl geçmesi gerekti.

Sonraki yıllarda, Cicero Sicilyada bulunurken, otlar ve dikenlerle kaplı ikmâl edilmiş bir mezar buldu. Mezar taşı üzerinde, bir kürenin etrafını çevreleyen bir silindir şekli vardı. Cicero mezarı onarttı.

Arşimed, modern insanın günlük yaşantısı ile yakından bağlıdır. Bulduğu ve kanıtladığı kanunlar heryerde her zaman devamlı kullanılmaktadır.

Ölümünden 1800 yıl sonraya kadar, dünyada mekanik kanunlar ve kuramlar konusunda hiçbir ilerleme olmamışıtır. İlerleme başladığında ise, yeni buluşlar Arşimedin ortaya koyduğu olaylar ve kanunlarla desteklenmiştir.

Kralın taç probleminden giderek, biliyorsunuz, şu kanunu ortaya koymuştu: «Suya bastırılan bir cisim, taşırdığı suyun ağırlığı kadar kendi ağırlığından kaybeder.» Bütün hidrostatik bilimi, işte bu ilk kanundan hareket ederek gelişmiştir. Gemi inşa eden veya suyun yüzdürme özelliğine dayanarak birşey yapmak isteyen herkes, Arşimed tarafından ortaya konan «yüzen cisimlere ait» ilk gerçekleri ve prensipleri kesinlikle kabul etmek zorundadır. Bir geminin yerinden oynatılması (yer değiştirmesi) demek, gemi teknesinin işgal ettiği yeri doldurmak

için gerekli olan suyun ağırlığından söz etmek demektir.

Arşimedin hidrostatik kanunlarından başka biri şöyle der : «Sudan hafif bir cisim zorla suya batırıldığında, bu cisim, kendi ağırlığı ile kapladığı suyun ağırlığı arasındaki farka eşit bir güçle yukarı doğru itilir.» Bugünün gemi imalâtçıları, koyduğu prensiplerin doğruluğu için Arşimede teşekkür borçludurlar.

Mekanik konusunda da, Arşimed, sağlam temeilere dayanan ve devamlı kullanılmakta olan kanunlar geliştirmiştir. Bunlardan bazıları:

- «Eşit uzaklıklarda birbirine eşit olmayan ağırlıklar dengede olamazlar.»
- «Birbirine eşit olmayan uzaklıklarda, birbirine eşit olmayan ağırlıklar, büyük ağırlıklar daha kısa mesafede olmak şartiyle, denge sağlayabilirler.»

Bu kanunlar basit ve kendi kendini doğrulayıcı niteliktedir. Ve bugün kullanılan, asansör, buharlı vinç v.b. gibi, pek çok modern aracın çalıştırılmasında dayanılan temel mekanik kanunlarıdır.

Geometri konusundaki çalışmaları ise, Arşimedi dünyanın en büyük matematikçilerinden biri olarak görmeğe yeter. Daimî olarak yeni birşeylerin izinden yürümüştür. Küre, Koni Kesitleri bilimi ve özellikle sarmal (helezon) şekiller üzerinde uğraşmış ve nerdeyse, cebir bilgisi olmadan, diferensiyal hesabı bulmağa yaklaşmıştır.

«Kum Hesap Cedveli» adlı bir bilimsel eser yazmış ve burada, görünen evreni doldurmak için gerekli kum tanelerini hesaplayabileceğini ispatlamıştır.

Arşimedin sayılar konusunda aklının büyüklüğünü anlayabilmek için, Yunanlıların bizim kullandığımız gibi sayısal karakterlere sahip olmadıklarını ve hesap cetveli, rakam kullanmadıklarını hatırlamak yeter. Yunanlılarda, alfabenin ilk dokuz harfi birden dokuza kadar olan sayıları; sonraki dokuz harf, ondan doksana kadar olan sayıları; daha sonraki dokuz harf ise yüzden dokuz yüze kadar olan sayıları teşkil ediyordu. Onlarda da, bizdeki gibi, en büyük sayı sola yazılıyordu, fakat, ondalık sayılar konusunda hiçbir şey bilmiyorlardı. Kesirleri çok karışık, bölme ve çarpma işlemleri çok yorucu idi.

Bütün bu güçlükler Arşimede vızgelmişti. Düşünün bir kere, elinde bugün kullandığımız sayı sistemi ve cebirsel karakterler bulunsa, daha neler yapabilirdi ?

Great Men of SEIENCE'den
Çeviren : Sönmez TANER

KAR TANELERİ

(43. sayfadan devam)

dukça, kristaller kendi başlarına düşerler. Fakat daha sıcak tabakalardan geçerken birbirlerine yapışırlar. Böylelikle bin hattâ daha fazla kristal birleşerk tek bir kar tanesi oluşturur.

Kar tanesinin bir yere konduğunda ne kadar karışık bir şekil alacağı, düşerken geçtiği hava tabakalarının ısı ve nem durumlarına bağlıdır.

Çok soğuk bir günde, tül gibi ince sirüs bulutları gökyüzünün yüksekliğinde bulunurlar. Bu tür bulutların içinde oluşan kar kristalleri çoğunlukla birer altıgen tabaka veya kolon halindedirler. Daha sıcak havalarda, alçak ve nem yüklü bulutlarada oluşanlar ise hızla büyüyerek yıldız ışınları gibi kol salarlar. Diğer bazı kristaller ise düzgün şekillerde oluşurlarsa da, vahşi kış rüzgârları yüzünden yere indiklerinde simetrik şekilleri bozulur.

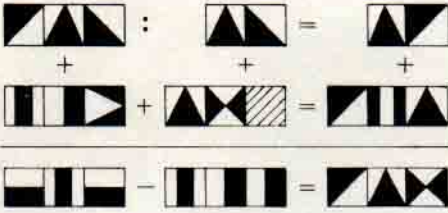
Gerçekten doğru mudur hiç bir kar kristalinin birbirinin aynısı olmadığı ? Dr. Schaefer 25 cm. lik bir kar yağışı sırasında 0,18 m^2 lik bir alanda bir milyondan fazla kar taneciğinin bulunabileceğini tahmin etmektedir. Bu kadar çok kristal arasında mutlaka benzer bi.kaç tane bulunabileceğini zannebilirsiniz. Fakat, insanların parmak izleri gibi hiçbir kar kristali bir diğerinin aynı değildir. Şimdye kadar kar tanecikleri arasında, aynı büyüklükte ve şekilde, aynı sayıda su molekülü ihtiva eden iki kristal bulunamamıştır.

Eğer kar kristallerinin sonsuz şekillerinin fotoğraflarını çekmek profesyonel ve şahsî bir zevkse, kalıplarını toplamak da ayrı bir zevktir. Topladığım kalıpların ne kadar değerli olduğunu sıcak bir Temmuz gecesi «Hadi, kar tanelerini çıkartalım baba.» diyen 11 yaşındaki oğlum olmasaydı pek anlayamayacaktım.

Gidip çıkardık kar tanelerini. Geçen kış koyduğum gibi, kristal şekillerinin en ufak bir detayı bile bozulmamıştı. Dışarda ateş böcekleri uçuşuyordu, fakat evin içinde daha soğuk bir mevsim vardı. İlk kez kar tanelerini yakaladığım zamanı hatırladım. Sonsuza kadar benimdi bu kar tanecikleri. Tabiat ananın ilginç kristallerini incelerken, oğlumla ben, sanki geçen yılın karlarında kaybolmuş iki araştırmacıydık.

National Geographir MAGAZIN'den
Çeviren : Senan BİLGİN

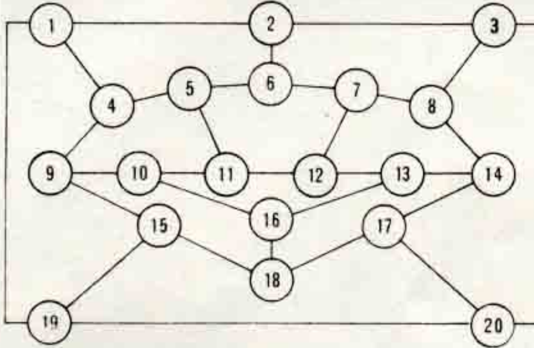
DÜŞÜNME KUTUSU



BU AYIN 3 PROBLEMİ

1

Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamarı gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve düşey bütün işlemleri tamamlayınız.



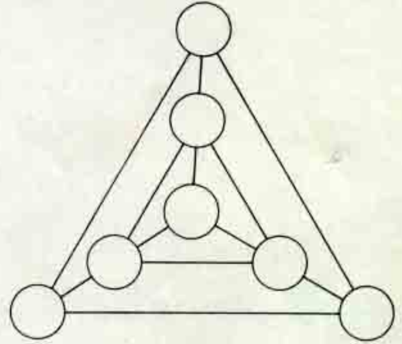
3 Gördüğünüz şekil milletlerarası büyük bir fuar alanını göstermektedir. Her daire bir pavyonu ve her çizgi de bunları birleştiren yolları göstermektedir. İçeriye yalnız 1 sayılı pavyondan girilmektedir. Şimdi :

A. 1 sayılı pavyondan başlıyarak bütün pavyonları dolaşmak isteyen bir ziyaretçi hiç bir pavyona birden fazla girmeden tekrar 1 sayılı pavyona gelebilir mi ?

B. Aynı koşullar altında kendisini hiç ilgilendirmeyen 6 sayılı pavyona girmeden 19 pav-

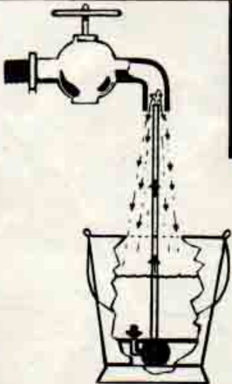
C. Kendi pavyonu 11 olan sergicilerden biri büyonu dolaşıp 1 sayılı pavyona gelebilir mi ? tün 19 pavyona bir kere girmek suretiyle tekrar kendi pavyonuna dönebilir mi ?

D. Aynı sergici bu dolaşması sırasında 1 ve 17 sayılı pavyona uğramadan bu gezintisini yapabilir mi ?



2 Şekilde gördüğümüz dairelerin içine 1 den 7 ye kadar bütün sayılar o şekilde yerleştirilecektir ki dış üçgenin üç köşesindeki sayıların toplamı, iç üçgenin üç köşesindeki sayıların toplamı 12 olsun. Aynı zamanda tam merkezdeki daireden geçen köşegenlerin üzerindeki üç sayının toplamıda 12 olacaktır.

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

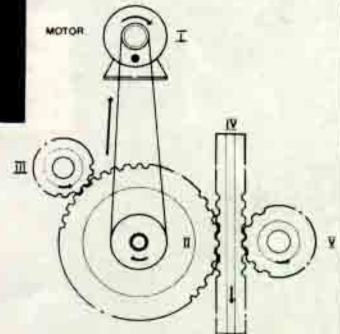


2. Şekilde görüldüğü gibi kova iki kısımdan meydana gelmekte ve alt kısmında ufak bir pompa (santrifüj) bulunmaktadır. İnce plastik ve saydma bir boru suyu alttan musluğa vermekte ve oradan geliyor izlenimin uyandırmaktadır.

1

203	+	24	=	227
+		×		+
224	:	7	=	32
427	—	168	=	259

4. Hindistan ceviz lerinin sayısı 15 tir.



3. a) Dişli çark II sağa, III ve V ise sola doğru dönmektedir. Dişli çubuk ise aşağıya doğru hareket etmektedir.

b) Dakikada 50 defa.